



## PATENT APPLICATION

### IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Docket No: Q80463

Yoshiro KITAGAWA, et al.

Appln. No.: 10/802,843

Group Art Unit: Unknown

Confirmation No.: Unknown

Examiner: Unknown

Filed: March 18, 2004

For: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND METHOD OF FABRICATING THE  
SAME

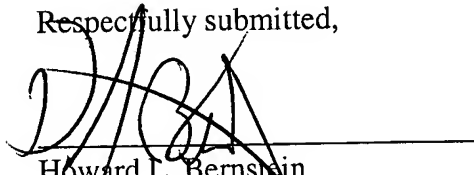
#### SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Submitted herewith are certified copies of the priority documents on which claims to  
priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to  
acknowledge receipt of said priority documents.

Respectfully submitted,

  
Howard L. Bernstein  
Registration No. 25,665

SUGHRUE MION, PLLC  
Telephone: (202) 293-7060  
Facsimile: (202) 293-7860

WASHINGTON OFFICE

23373

CUSTOMER NUMBER

Enclosures: Japan 2004-070110  
Japan 2003-076169

Date: May 13, 2003

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   3 月 1 9 日  
Date of Application:

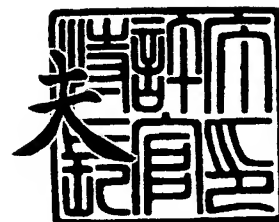
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 7 6 1 6 9  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 0 7 6 1 6 9 ]

出      願      人            秋田日本電気株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 1 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康





【書類名】 特許願  
【整理番号】 13710080  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G02F 1/136  
G02F 1/1343

## 【発明者】

【住所又は居所】 秋田県秋田市御所野下堤三丁目 1 番 1 号  
秋田日本電気株式会社内

【氏名】 船木 重浩

## 【発明者】

【住所又は居所】 秋田県秋田市御所野下堤三丁目 1 番 1 号  
秋田日本電気株式会社内

【氏名】 木村 聡

## 【特許出願人】

【識別番号】 392026707  
【氏名又は名称】 秋田日本電気株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100109313  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 机 昌彦  
【電話番号】 03-3454-1111

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100085268  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 河合 信明  
【電話番号】 03-3454-1111

**【選任した代理人】****【識別番号】** 100111637**【弁理士】****【氏名又は名称】** 谷澤 靖久**【電話番号】** 03-3454-1111**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 191928**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 0215151**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 基板と、第 2 基板と、前記第 1 及び第 2 基板との間に挟まれる液晶とを備え、前記第 1 基板上においてはデータ線を通して薄膜トランジスタに画像信号が印加され、画像信号を受けた画素電極とそれに平行な共通電極との間に電界が発生して前記液晶が前記第 1 基板に平行な平面内で回転する液晶表示装置であって、

前記共通電極は前記データ線よりも液晶側に位置して前記データ線を覆い、かつ、前記データ線上の無機絶縁膜上に設けられた突起状の有機絶縁膜を覆うシールド共通電極を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記第 1 基板上にはさらに前記薄膜トランジスタを選択するゲート配線が設けられ、前記ゲート配線及び前記データ線は前記第 1 基板の周辺でそれぞれゲート配線端子電極及びデータ線端子電極に接続され、前記ゲート配線端子電極及び前記データ線端子電極はそれぞれその上に前記突起状の有機絶縁膜と同時に形成される突起状のゲート端子有機絶縁膜及びデータ端子有機絶縁膜を有し、前記ゲート配線端子電極及び前記データ線端子電極はそれぞれ、ゲート端子有機絶縁膜及びデータ端子有機絶縁膜の上に前記共通電極と同時に形成されるゲート端子取出し電極及びデータ端子取出し電極により取り出される請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記ゲート端子有機絶縁膜及び前記データ端子有機絶縁膜の下には前記ゲート配線端子電極及び前記データ線端子電極と直接接触するゲート配線端子下敷電極及びデータ線端子下敷電極が設けられ、前記ゲート端子有機絶縁膜は前記ゲート端子取出し電極とゲート配線端子下敷電極とに挟まれ、前記データ端子有機絶縁膜は前記データ端子取出し電極と前記データ線端子下敷電極との間に挟まれる請求項 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 前記第 1 基板上にはさらに前記薄膜トランジスタを選択するゲート配線が設けられ、前記ゲート配線及び前記データ線は前記第 1 基板の周辺でそれぞれゲート配線端子電極及びデータ線端子電極に接続され、前記ゲート配

線端子電極及び前記データ線端子電極はそれぞれ、前記無機絶縁膜の上に前記共通電極と同時に形成されるゲート端子取出し電極及びデータ端子取出し電極により取り出される請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 前記画素電極とそれに平行な前記共通電極とは同じ層に設けられる請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 前記画素電極とそれに平行な前記共通電極とは異なる層に設けられる請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 前記画素電極及びそれに平行な前記共通電極はジグザグ状電極に形成され、前記データ線及び突起状の前記有機絶縁膜も前記ジグザグ状電極に平行に設けられる請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】 前記画素電極及びそれに平行な前記共通電極はジグザグ状電極に形成され、前記データ線及び突起状の前記有機絶縁膜が、前記画素電極及び共通電極に略平行となる部分とラビング方向に略平行となる部分を有すべく形成される請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】 前記突起状の有機絶縁膜が前記ゲート配線上の無機絶縁膜上にも設けられ、かつ、前記突起状の有機絶縁膜を前記シールド共通電極が覆う請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】 前記突起状の有機絶縁膜が前記薄膜トランジスタ上の無機絶縁膜上にも設けられ、かつ、前記突起状の有機絶縁膜を前記シールド共通電極が覆う請求項 9 記載の液晶表示装置。

【請求項 11】 前記有機絶縁膜がノボラック系樹脂である請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】 第 1 基板及び第 2 基板との間に液晶を挟み、前記第 1 基板上に互いに交差するゲート配線及びデータ線を形成し、前記ゲート配線及び前記データ線が交差する点に対応して薄膜トランジスタを形成し、前記薄膜トランジスタのソース電極を形成すると同時に画素電極を形成し、前記画素電極に平行する共通電極を形成する液晶表示装置の製造方法であって、前記共通電極は前記データ線よりも液晶側に位置して前記データ線を覆うように形成し、かつ、前記データ線上の無機絶縁膜上に設けられた突起状の有機絶縁膜

を覆うシールド共通電極を有する形状に形成することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 13】 第 1 基板及び第 2 基板との間に液晶を挟み、前記第 1 基板上に互いに交差するゲート配線及びデータ線を形成し、前記ゲート配線及び前記データ線が交差する点に対応して薄膜トランジスタを形成し、前記薄膜トランジスタのソース電極に接続された画素電極を形成し、前記画素電極に平行する共通電極を形成する液晶表示装置の製造方法であって、前記共通電極は前記データ線よりも液晶側に位置して前記データ線を覆うように形成し、かつ、前記データ線上の無機絶縁膜上に設けられた突起状の有機絶縁膜を覆うシールド共通電極を有する形状に形成し、前記画素電極は前記共通電極と同時に形成することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 14】 前記突起状の有機絶縁膜はその液晶側の表面が前記シールド共通電極により完全に覆われて外部から遮断される請求項 12 又は 13 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 15】 前記突起状の有機絶縁膜はノボラック系樹脂であり、前記無機絶縁膜上にノボラック系樹脂を塗布、露光、現像を順に行って樹脂突起を形成し、200～270℃の範囲の温度で30～120分間焼成する請求項 12、13 又は 14 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 16】 前記無機絶縁膜上にノボラック系樹脂を塗布、露光、現像を順に行って、200～270℃の範囲の温度で焼成する前に、100～150℃の範囲の温度で30秒～15分間熱処理を行う請求項 15 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 17】 前記ノボラック系樹脂の200～270℃の範囲の温度での焼成が、昇温速度を5℃/分～15℃/分の範囲で200～270℃の温度範囲の所望の温度にすることにより行われる請求項 15 又は 16 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 18】 前記ノボラック系樹脂の200～270℃の範囲の温度での焼成が、前記ノボラック系樹脂の200～270℃の範囲の温度での焼成に至る途中で、100～150℃での定温加熱時間を設けることにより行われる請求

項 15 又は 17 記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は液晶表示装置、特に横電界方式のアクティブマトリックス型液晶表示装置及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

横電界方式のアクティブマトリックス型液晶表示装置において、高開口率・高精細にするために、データ線からの電界が画素部に及ばないようにデータ線からの電界をシールドするためにデータ線を覆うように共通電極を形成する技術が、それぞれ特許文献 1、特許文献 2 に示されている。またこの技術を用いた場合に問題となる共通電極とデータ線との間の寄生容量を減らすために、共通電極とデータ線との間の層間絶縁膜に低誘電率で無色な透明膜（無機膜であれば窒化膜：SiNx、有機膜であればアクリル系）を用いる方法がある。この方法は例えば、窒化膜を CVD 法で成膜する場合、成膜時間が長いため 1  $\mu$ m 以上の厚膜を得るには製造上の困難が生じる。また、アクリル系有機膜を得るには高価な専用の塗布装置等のフォトリソラインが必要となる。

【0003】

【特許文献 1】

特開平 11-119237 公報（段落番号 0057、図 12）

【特許文献 2】

特開平 10-186407 公報（段落番号 0058、図 4）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

図 30、図 31 に横電界方式のアクティブマトリックス型液晶表示装置の従来構造を示す。図 30 は TFT 基板 100 側の平面図であり、図 31 が図 30 の A-A' に沿った液晶表示装置の断面図であり、対向基板 200 及び液晶も併せて示している。この構造の場合、データ線 112 からの電気力線が画素電極 113



に入らないようにするため、データ線 112 脇の共通電極 127 の面積を大きく取る必要があり、そのため開口率を大きくできなかった。

#### 【0005】

また別の方法として、図示はしないが、高開口率を得るためにデータ線を液晶に近い層で共通電極を用いてシールドするが、その際、シールド層との結合容量を低減させるため、有機系絶縁層間膜を配置する。有機系絶縁層間膜を配置する方法として、溶剤により液体化された感光性を有する有機系樹脂の液体（以下フォトレジストと称する）を塗布装置でスリット塗布やスピン塗布し所望の膜厚にする。その後、露光・現像・ベーク等（以下フォトリソ工程と称す）を経て所望の有機膜パターン形状を得る。このような方法が一般的であるが、有機系絶縁層間膜に使用する材料としてはアクリル系樹脂が多く、以下のデメリットがあった。

- (1) フォトリソ工程において、アクリル系樹脂を一般的なノボラック系フォトレジスト塗布装置で混在使用できない。（専用装置必要）
- (2) フォトリソ工程において、アクリル系樹脂を一般的なノボラック系フォトレジスト現像装置（現像液）で混在使用できない。（専用装置必要）
- (3) アクリル系フォトレジストは常温保管できない。（冷蔵保管必要）。
- (4) アクリル系フォトレジストは常温では、経時変化が大きい。（増粘し易い）。
- (5) アクリル系フォトレジストは固化し易いため、塗布装置のメンテナンス頻度が多い。
- (6) アクリル系フォトレジストはノボラック系フォトレジストに比較して、非常に高価である。

#### 【0006】

次に、アクリル系樹脂のメリットは、

- (1) 透明であるため、液晶表示装置における画素の部分に使用できる。

#### 【0007】

次に、ノボラック系樹脂のデメリットは、

- (1) 有色材料であるため、液晶表示装置の画素部に使用できない。

## 【0008】

本発明はこれらのデメリットを解決するために考案されたものである。すなわち、本発明の目的は、有機系絶縁層間膜にフォトリソ工程で一般的に使用されているノボラック系有機膜を使用して、ノボラック系有機膜のデメリットである有色性を回避する横電界方式のアクティブマトリックス型液晶表示装置の構造を提案することにある。

## 【0009】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の液晶表示装置は、第1基板と、第2基板と、前記第1及び第2基板との間に挟まれる液晶とを備え、前記第1基板上においてはデータ線を通して薄膜トランジスタに画像信号が印加され、画像信号を受けた画素電極とそれに平行な共通電極との間に電界が発生して前記液晶が前記第1基板に平行な平面内で回転する液晶表示装置であって、前記共通電極は前記データ線よりも液晶側に位置して前記データ線を覆い、かつ、前記データ線上の無機絶縁膜上に設けられた突起状の有機絶縁膜を覆うシールド共通電極を有することを特徴とする。

## 【0010】

上記本発明の液晶表示装置は、主として次のような適用形態を有する。

## 【0011】

まず、前記第1基板上にはさらに前記薄膜トランジスタを選択するゲート配線が設けられ、前記ゲート配線及び前記データ線は前記第1基板の周辺でそれぞれゲート配線端子電極及びデータ線端子電極に接続され、前記ゲート配線端子電極及び前記データ線端子電極はそれぞれその上に前記突起状の有機絶縁膜と同時に形成される突起状のゲート端子有機絶縁膜及びデータ端子有機絶縁膜を有し、前記ゲート配線端子電極及び前記データ線端子電極はそれぞれ、ゲート端子有機絶縁膜及びデータ端子有機絶縁膜の上に前記共通電極と同時に形成されるゲート端子取出し電極及びデータ端子取出し電極により取り出される。さらに、前記ゲート端子有機絶縁膜及び前記データ端子有機絶縁膜の下には前記ゲート配線端子電極及び前記データ線端子電極と直接接触するゲート配線端子下敷電極及びデータ

線端子下敷電極が設けられ、前記ゲート端子有機絶縁膜は前記ゲート端子取出し電極とゲート配線端子下敷電極とに挟まれ、前記データ端子有機絶縁膜は前記データ端子取出し電極と前記データ線端子下敷電極との間に挟まれる。

#### 【0012】

次に、前記第1基板上にはさらに前記薄膜トランジスタを選択するゲート配線が設けられ、前記ゲート配線及び前記データ線は前記第1基板の周辺でそれぞれゲート配線端子電極及びデータ線端子電極に接続され、前記ゲート配線端子電極及び前記データ線端子電極はそれぞれ、前記無機絶縁膜の上に前記共通電極と同時に形成されるゲート端子取出し電極及びデータ端子取出し電極により取り出される。

#### 【0013】

本発明の液晶表示装置の製造方法は、第1基板及び第2基板との間に液晶を挟み、前記第1基板上に互いに交差するゲート配線及びデータ線を形成し、前記ゲート配線及び前記データ線が交差する点に対応して薄膜トランジスタを形成し、前記薄膜トランジスタのソース電極を形成すると同時に画素電極を形成し、前記画素電極に平行する共通電極を形成する液晶表示装置の製造方法であって、前記共通電極は前記データ線よりも液晶側に位置して前記データ線を覆うように形成し、かつ、前記データ線上の無機絶縁膜上に設けられた突起状の有機絶縁膜を覆うシールド共通電極を有する形状に形成することを特徴とする。

#### 【0014】

本発明の液晶表示装置の別の製造方法は、第1基板及び第2基板との間に液晶を挟み、前記第1基板上に互いに交差するゲート配線及びデータ線を形成し、前記ゲート配線及び前記データ線が交差する点に対応して薄膜トランジスタを形成し、前記薄膜トランジスタのソース電極に接続された画素電極を形成し、前記画素電極に平行する共通電極を形成する液晶表示装置の製造方法であって、前記共通電極は前記データ線よりも液晶側に位置して前記データ線を覆うように形成し、かつ、前記データ線上の無機絶縁膜上に設けられた突起状の有機絶縁膜を覆うシールド共通電極を有する形状に形成し、前記画素電極は前記共通電極と同時に形成することを特徴とする。

## 【0015】

上記本発明の液晶表示装置の製造方法は主として以下のような適用形態を有する。

## 【0016】

すなわち、上記本発明の液晶表示装置の製造方法において、前記突起状の有機絶縁膜はノボラック系樹脂であり、前記無機絶縁膜上にノボラック系樹脂を塗布、露光、現像を順に行って樹脂突起を形成し、200～270℃の範囲の温度で30～120分間焼成する。これにより、ノボラック系樹脂膜の耐薬品性が増し、有機膜形成後の共通電極を形成する際のフォトリソ工程で有機膜がダメージを受けることがなくなる。また、有機膜形成後に昇温する工程、例えば、配向膜を焼成する工程等において、ノボラック系樹脂膜が分解して、脱ガスが発生し、これに伴い、焼成炉や液晶パネル自体に不純物として取り込まれるといった問題も無くすることができる。この場合、さらに焼成温度を235～255℃の範囲にすることにより上記効果が顕著に発揮される。

## 【0017】

また、上記本発明の液晶表示装置の製造方法において、前記突起状の有機絶縁膜はその液晶側の表面が前記シールド共通電極により完全に覆われて外部から遮断される。

## 【0018】

## 【発明の実施の形態】

## (第1実施形態)

まず、図1、2に本発明の横電界方式のアクティブマトリックス型液晶表示装置を示す。図1はTFT基板100側の平面図であり、図2が図1のA-A'に沿った液晶表示装置の断面図であり、対向基板200及び液晶も併せて示している。この構造の場合、データ線12の直上に無機層・有機層の絶縁層間膜を介して共通電極26でデータ線12を覆うように配置し、データ線12からの電気力線を終端することで、画素電極13にデータ線12からの電気力線が入らないようにしている。データ線12とその直上の共通電極26との寄生容量が大きいと、信号の遅延や消費電力の増大と言った問題が出てくる。それを解決するため、

ノボラック樹脂を主成分とした有機絶縁層 21 を無機層に比較して厚くする事により寄生容量を十分に小さくできる。データ線 12 の直上の共通電極 26 でデータ線 12 からの電気力線を終端した事により、画素電極 13 をデータ線 12 の近傍まで持ってくる事ができるようになり、開口率が向上する。

#### 【0019】

又、図 2 の断面図に示す画素電極 13 及び共通電極 27 とデータ線 12 は、ラビング方向に対称となるようにジグザグに屈曲している。これにより、2 方向に横電界を発生させ、この電界により、液晶をラビング方向から対称な 2 方向に回転させる。一方向に回転したドメインを、他の方向に回転したドメインは互いに補償することにより、視野角特性を向上させることができる（マルチドメイン IPS）。図 2 に示す TFT 基板 100 には、さらに偏光板 110、配向膜 120 が設けられる。図 2 に示す対向基板 200 は、ガラス基板 201、ブラックマトリクス 202、色層 203、平坦化膜 204、配向膜 120、導電層 205、偏光板 210 が設けられる。TFT 基板 100 と対向基板 200 との間には液晶 220 が挟持される。

#### 【0020】

図 3 (a) は、図 1 におけるデータ線 12 を抜き出したものである。図 3 (a) において、点線で囲んだ四角形の領域を拡大したものが図 3 (b) である。データ線 12 を図 3 (b) のようにジグザグに屈曲させる。データ線 12 を画素電極 13 及び共通電極 27 と平行となるようにジグザグに屈曲させることにより、画素表示部の光透過領域を効率よく形成することができる。

#### 【0021】

データ線 12 を屈曲させる別の構成は、図 3 (c) のように、データ線 12 のラビング方向と平行な向きの直線部分をラビング方向と平行な向きに一定間隔でジグザグに配置し、その間隔を傾斜したデータ線で接合するように形成することもできる。このようにしても、光利用効率を大きく落とすことはない。しかも、データ線 12 に沿うように形成するノボラック有機層間膜 21 のパターンは、データ線 12 がラビング方向に平行に延在する部分では、ラビング方向に平行なパターンとして形成できる。このようにすると、ラビングする際に、ラビング布が

有機膜パターンから受ける影響が小さくできるため、有機膜パターンの近傍の配向膜の配向をより均一に行うことができる。これにより液晶の配向方向が安定し、表示コントラストを向上させることができる。

#### (第2実施形態)

第1実施形態ではマルチドメインIPS構造を例にとって説明したが、図4、5（図5は図4のA-A'に沿った断面図である）のように、データ線及び、画素電極、共通電極がゲート線に垂直な方向にまっすぐな構造においても本発明を適用できる（シングルドメインIPS）。

#### 【0022】

さらに、図6、7（図7は図6のA-A'に沿った断面図である）、図8、9（図9は図8のA-A'に沿った断面図である）、図10、11（図11は図10のA-A'に沿った断面図である）、図12、13（図13は図12のA-A'に沿った断面図である）に示す構造も図1、2と基本構造は同じであるが、画素電極と共通電極を最上層に同層に配置した例である。

#### 【0023】

次に、上述の図1、2に示す第1実施形態のTFT基板を代表例としてその製造方法を図14～16を参照して製造工程順に説明する。図14～16は本発明の横電界方式のアクティブマトリックス型液晶表示装置の断面図であり、図1のA-A'に沿った箇所に対応する断面図である。

#### 【0024】

ガラス基板1にスパッタ法によりMoを400nm成膜し、フォトリソを行ってゲート電極2、共通電極配線3、ゲート端子電極4、ゲート配線5を形成する（図14（a））。ここで配線材は、Mo系以外でも可能であり、例えば、Cr系、Al系、Cu系、Ag系、Ti系、W系の金属であっても良い。

#### 【0025】

その上に第1絶縁層間膜6の下層膜として膜厚100nmのSiO<sub>2</sub>膜をCVD法で成膜し、その上に第1絶縁層間膜6の上層膜としての窒化膜（ゲート-SiNx）300nm、アモルファスシリコン（a-Si）215nm、n+型アモルファスシリコン50nmを順にCVD法で成膜する。次に、フォトリソを行

って a-Si ドライエッチプロセスにて不要な a-Si を除去してアイランド 9 を形成する (図 14 (b))。

#### 【0026】

その上にスパッタ法で再び Mo を 210 nm 成膜し、フォトリソを行ってトランジスタのドレイン電極 10 とソース電極 11 を形成する。同時にデータ線 12, 画素電極 13、データ線端子電極 14 を形成する。ここでの配線材も、Mo 系以外でも可能であり、例えば、Cr 系、Al 系、Cu 系、Ag 系、Ti 系、W 系の金属であっても良い。続いて、トランジスタのバックチャネル部の余分な n+ 型 a-Si をドライエッチでエッチングする (図 14 (c))。

#### 【0027】

その上に膜厚 300 nm の SiN<sub>x</sub> からなるパッシベーション膜 15 を CVD 法により成膜し、270℃ 程度の熱処理をする。この熱処理は、ノボラック有機膜焼成工程で代用することで省くこともできる。その後、フォトリソによりドライエッチング、或いはバッファードフッ酸及びドライエッチングのウェット及びドライプロセスを用いてパッシベーション膜 15 及び第 1 絶縁層間膜 6 (データ線端子電極 14 上はパッシベーション膜 15 のみ) を開口してコンタクトホール 16, 17, 18 を設ける (図 15 (a))。ここでコンタクトホールを形成することで、その後のノボラック有機膜パターン形成時のレジスト剥離液によるダメージを避けることができる。

#### 【0028】

その上に第 1 回目の膜厚 40 nm の ITO をスパッタ法で成膜し、フォトリソを行って層間コンタクト 19 を形成する (図 15 (b))。ここまでの逆スタガ型 TFT が完成する。この上に焼成後の膜厚が 2 μm 程度になるように感光性耐熱性ノボラックレジスト 20 を基板表面に塗布する (図 15 (c))。

#### 【0029】

フォトリソを行ってデータ線 12、共通電極配線 3、データ線端子電極 14、ゲート端子電極 4、ゲート配線 5 上にのみノボラックレジスト 21, 22, 23, 24, 25 を残し、他は除去する。その後 140℃ での熱処理を行って有機膜をメルトさせ、断面形状を蒲鉾状 (逆 U 字状) にする。その後焼成炉に入れ 24

0℃で加熱し焼き締める(図16(a))。その上に第2回目の膜厚40nmのITOをスパッタ法で成膜し、フォトリソを行ってデータ線シールド26、共通歯電極27、共通電極用ITO28、データ線端子用ITO29、ゲート端子用ITO30を形成する(図16(b))。

#### 【0030】

共通電極配線3及びデータ線端子部14、ゲート配線端子部・共通配線端子部4を構成する大気腐食性金属であるMoは第1のITO19と第2のITO28の2層で覆われているため、Moの防食性能が向上する。

#### 【0031】

図17(a), (b)にゲート端子部、データ線端子部の平面図の一例を示す。ゲート端子部の大気腐食性金属であるMo4は、パッシベーション膜(SiNx)15及び第1絶縁層間膜6をホール状に開口し、第1のITO19で接続される。更に第2のITO28で第1のITO19を覆うことにより、より耐腐食性が向上する。

#### 【0032】

ITOシールド31(又は26)は図18に示すように、有機膜25(又は21)のデータ線12からののはみ出し量は0.5~4.0 $\mu$ mとする。ITOシールドの有機膜からののはみ出し量は0~3.0 $\mu$ mの範囲で形成する。この範囲でシールドを形成することで、データ線12とITOシールドとの寄生容量、ゲート配線5とITOシールドとの寄生容量のバラツキを小さくでき、データ線12(或いはデータ線12、ゲート配線5の両方)からの漏れ電界のシールド性も充分となる。

#### 【0033】

またノボラック有機膜25(又は21)がITOシールド31(又は26)で完全に覆われているため、ノボラック有機膜がITOエッチャントやレジスト剥離液に直接暴露されることがなくなるので、ノボラック有機膜の薬液による劣化が起こらない。

#### 【0034】

耐熱性ノボラック有機膜の典型的な比誘電率は、4.2程度であり、SiNx



膜の3分の2程度と小さいため、SiNx膜よりも薄い膜厚で寄生容量を低減できるという効果もある。

#### 【0035】

また、データ線12は、データ線の直上に無機層・有機層の絶縁層間膜を介して共通電極を構成するITOでデータ線を覆うように配置し、データ線からの電気力線を終端することができる。これにより、画素電極13にデータ線12からの電気力線が入らないようにしている。データ線12とその直上のITO26との寄生容量が大きいと、信号の遅延や消費電力の増大と言った問題が出てくる。ノボラック樹脂を主成分とした有機絶縁層21を無機層15に比較して厚くすることにより寄生容量を十分に小さくしてこの問題を解決している。データ線12の直上のITO26でデータ線12からの電気力線を終端することにより、画素電極13をデータ線12近傍にまで配置することができるようになり、開口率が向上する。

#### 【0036】

又、図1の画素電極13および共通電極27とデータ線12は、ラビング方向に対称となるようにジグザグに屈曲している。これにより、2方向に横電界を発生させ、この電界により、液晶220をラビング方向から対称な2方向に回転させる。一方向に回転したドメインを、他の方向に回転したドメインは互いに補償することにより、視野角特性を向上させることができる。(マルチドメインIPS)

又、マルチドメインIPS構造を例にとって説明したが、図4、5の画素構造のように、データ線12及び画素電極13、共通電極27がゲート配線5に垂直な方向に延伸した構造においても本発明を適用できる。(シングルドメインIPS)

図6、7、(第3実施形態)図8、9(第4実施形態)、図10、11(第5実施形態)、図12、13(第6実施形態)に示す構造も図1、2、図4、5と基本構造は同じであるが、画素電極と共通電極が最上層に同層に配置した例である。

#### 【0037】

データ線上の無機絶縁膜上に設けられた有機膜およびこれを覆う共通電極は、図1、図4および図6に示すように、画素部のデータ線の上を全て覆うようにしてもよい。この場合のメリットとしては、データ線が有機膜および共通電極で覆われるために、例えば共通電極のパターンを形成する際のエッチャントがデータ線上の無機絶縁膜のピンホールに染み込んで、データ線を断線させるといった問題を抑制することができる。

#### 【0038】

また、図8のように、データ線上の無機絶縁膜上に設けられた有機膜は、画素部のデータ線の上を全て覆うようにして、かつこれを覆う共通電極は表示に関係のある部分だけに限定して形成することもできる。この場合のメリットとしては、データ線が有機膜で覆われているため、共通電極のパターンを形成する際のエッチャントがデータ線上の無機絶縁膜のピンホールに染み込んで、データ線を断線させるといった問題を抑制することができる。しかも、共通電極は必要な部分のみに形成されているため、データ線と共通電極との間の容量を増加させないようにできる。

#### 【0039】

また、図10のように、データ線上の無機絶縁膜上に設けられた有機膜およびこれを覆う共通電極は、表示に関係のある部分だけに限定して形成し、データ線と走査線が交差する部分の近傍には、有機膜およびこれを覆う共通電極を設けないようにすることもできる。図1、図4、図6、図8の場合には、有機膜がデータ線上全てに壁のように存在するため、パネル内に液晶を注入するような場合に、液晶が入りにくいといった問題点があるが、この場合には、有機膜パターンに隙間があるため、このような問題が軽減されるという効果がある。

#### 【0040】

次に、本発明の特徴であるノボラック系有機膜を絶縁層間膜に用いた場合の利点をアクリル系有機膜形成フローと比較する形で説明する。ノボラック系有機膜形成フローを図19に、アクリル系有機膜形成フローを図20に示す。

#### 【0041】

アクリル系もノボラック系もフォトリソ工程で有機膜パターンを形成する。フ

フォトリソ工程のフォトレジストは、通常ノボラック系が殆どである。通常フォトリソ用のノボラック系レジストと有機膜形成用アクリル系レジストが混ざると液体が固化する可能性があるので、図20の(2)レジスト塗布、(3)端面洗浄、(11)レジスト廃液を別個にする必要がある。また、通常フォトリソ用のノボラック系レジストと有機膜形成用アクリル系レジストでは現像液の濃度が異なるので、異なる濃度の現像液をそれぞれ準備しなければならない。現像工程においても、アクリル系とノボラック系現像廃液が混ざると液体が固化する可能性があるので、同図(7)現像、(13)現像液希釈、(14)現像廃液を別個にする必要がある。一方、通常フォトリソ用のノボラック系レジストと有機膜形成用のノボラック系レジストは、主成分が同じノボラック樹脂であるため、フォトリソ用装置を共用できる。そのため、有機膜形成のために高価なフォトリソ用装置をわざわざ準備する必要が無い。加えて、アクリル系の場合、常温保存での劣化(実際には増粘する)が激しいため、専用の冷蔵庫が必要となる。ノボラック系の場合、冷蔵庫を用意する必要が無い。アクリル系の場合、専用のレジスト廃液設備が必要になるため、ノボラック系レジスト廃液処理よりレジスト廃液処理コストが大きくなる。

#### 【0042】

次に、本発明の特徴であるノボラック系有機膜を絶縁層間膜に用いた場合において、ノボラック系有機膜の下層にMoなどの比較的低抵抗ではあるが大気腐食性の高いメタルを使用するときの大気腐食を防止するアクティブマトリックス型液晶表示装置のTF T基板構造を数例挙げてその断面図を参照して説明する。

#### 【0043】

大気腐食性メタル腐食防止構造の横電界方式アクティブマトリックス型液晶表示装置のTF T基板構造(1)を図21に示す。TF Tは以下に示す構造も含めてすべて逆スタガ型を用いる。この場合、データ線12はデータ線下層膜ITO(第1の透明導電膜)56及びデータ線重畳メタル(ドレインメタル)54からなり、この上方に有機層間膜(ノボラック系有機膜)21を配置し、その上を共通電極を構成する透明導電膜26でシールドしている。共通電極の櫛歯電極27及び画素電極の櫛歯電極13は透明導電膜で構成する。大気腐食性メタルMoの

端子コンタクト部 52 はデータ線端子部の端子 ITO 電極（第 1 の透明導電膜）53 にて引き出し、無機のパッシベーション膜で完全に覆い、コンタクトホール 17 はデータ端子用 ITO（第 2 の透明導電膜）29 で覆いデータ配線端子を形成する。ゲート端子電極（Mo）4 はドレイン Mo のコンタクトホール 18 でゲート配線端子・共通配線端子部の端子 ITO 電極（第 1 の透明導電膜）51 と接続し、無機のパッシベーション膜で完全に覆う。ゲート配線端子・共通配線端子部の端子 ITO 電極（第 1 の透明導電膜）51 上のパッシベーション膜の一部を開口し、ゲート配線端子・共通配線端子用 ITO（第 2 の透明導電膜）30 で覆いゲート配線端子・共通配線端子を形成する。ここで、データ線端子端子部の端子 ITO 電極 53 及びゲート配線端子部の端子 ITO 電極 51 はいずれも、データ線 12 の下層に同層の透明導電膜で形成する。本構造は、8 回のフォトリソ工程を用いることにより作製することができる。

#### 【0044】

次に、TFT 基板構造（2）について図 22 を参照して説明する。データ線 12 の上に有機層間膜 21 を配置し、その上を共通電極を構成する透明導電膜 26 でシールドしている。共通電極の櫛歯電極 27 及び画素電極の櫛歯電極 13 は透明導電膜で構成する。その際、シールド用透明導電膜 26 と櫛歯電極をそれぞれ第 1 透明導電膜 19 と第 2 透明導電膜 28（または 29, 30）のいずれかで構成しても、或いは第 2 透明導電膜単層 28（または 29, 30）で構成しても良い。大気暴露するデータ線端子電極 14, ゲート端子電極 4 のコンタクトホール 17, 18 は、第 1 透明導電膜 19 で覆い、更に第 2 透明導電膜 29, 30 で覆うことにより、大気腐食性金属の腐食性を向上させることができる。この場合、図中の透明導電膜 29 がデータ線の端子取り出し電極、図中の透明導電膜 30 がゲート配線の端子取り出し電極となる。

#### 【0045】

次に、TFT 基板構造（3）について図 23 を参照して説明する。データ線 12 の上に有機層間膜 21 を配置し、その上を共通電極を構成する透明導電膜 26 でシールドしている。画素電極の櫛歯電極 13 はデータ線 12 と同層で、データ線と同じ金属で構成する。共通電極の櫛歯電極 27 は、無機のパッシベ

ン膜 15 上にデータ線シールド 26 と同じ透明導電膜で構成する。大気暴露するデータ線端子電極 14, ゲート端子電極 4 のコンタクトホール 17, 18 は第 1 透明導電膜 19 で覆い、更に第 2 透明導電膜 29, 30 で覆うことにより、大気腐食性メタルの腐食性を向上させる。

#### 【0046】

次に、TFT 基板構造 (4) について図 24 を参照して説明する。データ線 12 の上に有機層間膜 21 を配置し、その上を共通電極を構成する透明導電膜 26 でシールドしている。共通電極の櫛歯電極 27 及び画素電極の櫛歯電極 13 は透明導電膜で構成する。その際、シールド用透明導電膜 26 と櫛歯電極は第 2 透明導電膜 28 単層 (または 29, 30) で構成する。共通電極用コンタクトホール 16 は、無機の絶縁層間膜 6, 15 を開口し、一旦第 1 透明導電膜 19 で覆ってコンタクトを取る。続いて、第 1 透明導電膜 19 で覆われたコンタクトホール 16 を有機膜 22 で完全に蓋をし、更に第 2 透明導電膜 28 で覆う構造とする。ゲート配線端子部は、ゲート端子電極 4 上の無機の絶縁層間膜 6, 15 を開口し、一旦第 1 透明導電膜 19 で覆ってコンタクトを取る。続いて、大気腐食性メタルの腐食を完全に防止するため、第 1 透明導電膜 19 で覆われたコンタクトホール 18 を有機膜 24 で完全に蓋をし、更に第 2 透明導電膜 30 で覆う構造とする。データ線端子部は、データ線端子電極 14 上の無機のパッシベーション膜 15 を開口し、一旦第 1 透明導電膜 19 で覆ってコンタクトを取る。続いて、大気腐食性メタルの腐食を完全に防止するため、第 1 透明導電膜 19 で覆われたコンタクトホール 17 を有機膜 23 で完全に蓋をし、更に第 2 透明導電膜 29 で覆う構造とする。ここで、データ線端子部、ゲート配線端子部および共通電極端子部の第 1 の透明導電膜で形成された電極 19 が各々データ配線端子下敷電極、ゲート配線端子下敷電極および共通電極端子下敷電極と呼ぶことにする。

#### 【0047】

次に、TFT 基板構造 (5) について図 25 を参照して説明する。データ線 12 の上に有機層間膜 21 を配置し、その上を共通電極を構成する透明導電膜 26 でシールドしている。共通電極の櫛歯電極 27 及び画素電極の櫛歯電極 13 は透明導電膜で構成する。その際、シールド用透明導電膜 26 と櫛歯電極をそれぞれ

第2透明導電膜28単層（または29，30）で構成する。共通電極用コンタクトホールは第1透明導電膜で覆い、更に第2透明導電膜で覆う。ゲート配線端子部は、ゲート端子電極4上の無機の絶縁層間膜6，15を開口し、一旦第1透明導電膜19で覆ってコンタクトを取る。続いて、大気腐食性金属の腐食を完全に防止するため、第1透明導電膜19で覆われたコンタクトホール18を有機膜24で完全に蓋をし、更に第2透明導電膜30で覆う構造とする。データ線端子部は、データ線端子電極14上の無機のパッシベーション膜15を開口し、一旦第1透明導電膜19で覆ってコンタクトを取る。続いて、第1透明導電膜19で覆われたコンタクトホール17を有機膜23で完全に蓋をし、更に第2透明導電膜29で覆う構造とする。

#### 【0048】

次に、TFT基板構造（6）について図26を参照して説明する。データ線12の上に有機層間膜21を配置し、その上を共通電極を構成する透明導電膜26でシールドしている。画素電極の櫛歯電極13はデータ線12と同層で、データ線と同じ金属で構成する。共通電極の櫛歯電極27は、無機のパッシベーション膜16上にデータ線シールド26と同じ透明導電膜で構成する。共通電極配線用コンタクトホール16は、無機の絶縁層間膜6，15を開口し、一旦第1透明導電膜19で覆ってコンタクトを取る。続いて、大気腐食性金属の腐食を完全に防止するため、第1透明導電膜19で覆われたコンタクトホール16を有機膜22で完全に蓋をし、更に第2透明導電膜28で覆う構造とする。ゲート配線端子部は、ゲート端子電極4上の無機の絶縁層間膜6，15を開口し、一旦第1透明導電膜19で覆ってコンタクトを取る。続いて、大気腐食性金属の腐食を完全に防止するため、第1透明導電膜19で覆われたコンタクトホール18を有機膜24で完全に蓋をし、更に第2透明導電膜30で覆う構造とする。データ線端子部は、データ線端子電極14上の無機のパッシベーション膜15を開口し、一旦第1透明導電膜19で覆ってコンタクトを取る。続いて、大気腐食性金属の腐食を完全に防止するため、第1透明導電膜19で覆われたコンタクトホール17を有機膜23で完全に蓋をし、更に第2透明導電膜29で覆う構造とする。

#### 【0049】

次に、TFT基板構造（7）について図27を参照して説明する。データ線12の上に有機層間膜21を配置し、その上を共通電極を構成する透明導電膜26でシールドしている。画素電極の櫛歯電極13はデータ線12と同層で、データ線と同じメタルで構成する。共通電極の櫛歯電極27は、無機のパッシベーション膜16上にデータ線シールド26と同じ透明導電膜で構成する。共通電極配線用コンタクトホール16は、無機の絶縁層間膜6，15を開口し、第1透明導電膜19及び第2透明導電膜28で覆う構造とする。ゲート配線端子部は、ゲート端子電極4上の無機の絶縁層間膜6，15を開口し、一旦第1透明導電膜19で覆ってコンタクトを取る。続いて、大気腐食性メタルの腐食を完全に防止するため、第1透明導電膜19で覆われたコンタクトホール18を有機膜24で完全に蓋をし、更に第2透明導電膜30で覆う構造とする。データ線端子部は、データ線端子電極14上の無機のパッシベーション膜15を開口し、一旦第1透明導電膜19で覆ってコンタクトを取る。続いて、大気腐食性メタルの腐食を完全に防止するため、第1透明導電膜19で覆われたコンタクトホール17を有機膜23で完全に蓋をし、更に第2透明導電膜29で覆う構造とする。

#### 【0050】

ここで、以上説明したTFT基板構造（2）～（7）では、大気腐食性メタルから成るコンタクトホールを覆う第1透明導電膜19の代りに、大気腐食性の少ないCrのような金属を用いることもできる。Crを用いた場合には、外気の水分等に対するブロッキング性がさらに増し、耐腐食性を高めることができる。

#### 【0051】

次に、本発明の特徴であるノボラック系有機膜を絶縁層間膜に用いた場合において、ノボラック系有機膜の下層にCrなどの比較的抵抗は高いが大気腐食性の無いメタルを使用するときのアクティブマトリックス型液晶表示装置のTFT基板構造を2例挙げてその断面図を参照して説明する。

#### 【0052】

大気腐食性の無いメタルを配線材に使用した横電界方式アクティブマトリックス型液晶表示装置のTFT基板構造（8）を、図28に示す。データ線12の上に有機層間膜21を配置し、その上を共通電極を構成する透明導電膜26でシ-

ルドしている。共通電極の櫛歯電極 27 及び画素電極の櫛歯電極 13 は透明導電膜で構成する。共通電極配線用コンタクトホール 16、ゲート配線端子部、データ線端子部はメタルを透明導電膜で覆うか、メタル単層で大気暴露させても良い。図では、第 1 又は第 2 透明導電膜で引き出し電極を形成する場合を示している。

#### 【0053】

次に、TFT 基板構造 (9) について図 29 を参照して説明する。データ線 12 の上に有機層間膜 21 を配置し、その上を共通電極を構成する透明導電膜 26 でシールドしている。画素電極の櫛歯電極 13 はデータ線 12 と同層で、データ線と同じメタルで構成する。共通電極の櫛歯電極 27 は、無機のパッシベーション膜 15 上にデータ線シールド 26 と同じ透明導電膜で構成する。共通電極配線用コンタクトホール 16、ゲート配線端子部、データ線端子部はメタルを透明導電膜で覆うか、メタル単層で大気暴露させても良い。図では、第 1 又は第 2 透明導電膜で引き出し電極を形成する場合を示している。

#### 【0054】

以上述べた例では、データ線上のみにノボラック系の有機層間膜を配置し、この上を透明導電膜で形成した共通電極でシールドした例を示したが、データ線上のみではなく、ゲート線上にも同様にして、図中破線で示すように、ノボラック系の有機層間膜を配置し、この上を透明導電膜からなる共通電極でシールドすることもできる。さらには、図には示さないが、薄膜トランジスタの上方にも透明導電膜極でシールドされたノボラック系の有機層間膜を配置することもできる。このようにすると、さらに画素の有効表示領域を広げ、高開口率で明るい表示が得られる。

#### 【0055】

データ線をシールドする共通電極とデータ線との間の層間絶縁膜にレジスト工程で多用されるノボラック樹脂を用いるという基本形として、本発明は以上に記載した特徴を含め、次のような（横電界方式アクティブマトリックス型液晶表示装置の）TFT 基板構造及び製造方法を特徴とするものである。

(1) ノボラック樹脂（及びその類似の物質）有機膜を TFT 基板の層間絶縁膜



に適用することで、データ線をシールドする共通電極とデータ線との間の寄生容量を低減させる。

(2) ノボラック樹脂を用いることにより、TFT基板を安価に製造することが容易となる。

(3) TFT基板における層間膜としての有機膜の占有面積を極力小さくし、且つ画素部に有機膜を配置しないことで、画素部に配置する透明導電膜からなる櫛歯電極の膜質を向上させる。また、精度良く櫛歯電極パターンを形成することが可能となる。

(4) 腐食性のある金属を配線材料として、端子電極を透明導電膜—透明導電膜接続することにより形成する。この構造はフォトリソ回数8回で製造することが可能である。

(5-1) 端子部で、MoやCuのような大気腐食性を有するメタルへのスルーホールを一旦一回目の透明導電膜で覆い、そのスルーホールを有機膜で埋める。更に2回目の透明導電膜で覆う。2回目の透明導電膜では櫛歯状画素電極も同時に形成する。この構造はフォトリソ7回（又は6回）で製造することが可能である。

(5-2) 端子部で、MoやCuのような大気腐食性を有するメタルへのスルーホールを一旦一回目の透明導電膜で覆い、大気暴露する端子部のスルーホールは有機膜で埋める。一方、大気暴露しない画素部のスルーホールは有機膜で埋めず、更に2回目の透明導電膜で覆う。2回目の透明導電膜では櫛歯状画素電極も同時に形成する。この構造はフォトリソ7回（又は6回）で製造することが可能である。

(6) 端子部で、MoやCuのような大気腐食性を有するメタルへのスルーホールを一旦1回目の透明導電膜で覆い、更に2回目の透明導電膜で覆い2層構造にすることにより、大気腐食性を有するメタルの大気からの水分等をブロックする。2回目の透明導電膜では櫛歯状画素電極も同時に形成する。この構造はフォトリソ7回（又は6回）で製造することが可能である。

(7) データ線が無機／有機の積層から絶縁膜で覆われ、その上に共通電極がデータ線を覆うように形成され、有機膜は、データ線上もしくはデータ線上および

ゲート線上もしくはこれらの近傍にのみ形成され、有機膜の主成分がノボラック樹脂（およびその類似の物質）からなる。共通電極は、さらにゲート線も覆うように配置してもよい。

（８）データ線が無機／有機の積層から絶縁膜で覆われ、その上に共通電極がデータ線を覆うように形成され、有機膜は、データ線上もしくはデータ線およびゲート配線上を覆うところのみに形成され、櫛歯状の共通電極および画素電極は最上層で同層で形成される。共通電極は、さらにゲート線も覆うように配置してもよい。

（９）データ線が無機／有機の積層から絶縁膜で覆われ、その上に共通電極がデータ線を覆うように形成され、有機膜は、データ線上もしくはデータ線およびゲート配線上を覆うところのみに形成される。櫛歯状の共通電極および画素電極は、無機絶縁膜を挟んで配置される。無機絶縁膜の膜厚は、共通電極と画素電極のショートが起きず、且つ液晶中に加えられる電界が適度に得られるように、100～600nmとする。共通電極は、さらにゲート線も覆うように配置してもよい。

（１０）データ線が無機／有機の積層から絶縁膜で覆われ、その上に共通電極がデータ線を覆うように形成され、有機膜は、データ線上もしくはデータ線およびゲート配線上を覆うところのみに形成される。データ線上或いはゲート配線上の有機膜はみ出し量が0.5～4μmで、有機膜上のシールド電極の張り出し量が0.5～6μmとする。

（１１）ゲート配線／データ線の交差部が無機／有機の積層膜からなる絶縁膜で覆い、薬液の染み込みを防止することでデータ線の断線を防止する。

（１２）データ線上を全て無機／有機の積層膜からなる絶縁膜で覆い、ゲート配線／データ線交差部を除いて共通電極でシールドすることで、データ線－共通電極シールド容量を低減する。

（１３）データ線上と、ゲート配線上を全て無機／有機の積層膜からなる絶縁膜で覆い、ゲート配線／データ線交差部を除いて共通電極でシールドすることで、データ線－共通電極シールド容量とゲート配線－共通電極シールド容量を低減する。

(14) ノボラック系有機膜形成時、200～270℃の高温で30～120分間焼成することで、レジスト剥離液などのアルカリ系薬液、有機溶剤、ITOエッチャントなどの酸系薬液への耐性を向上させ、後工程でのノボラック系有機膜形状を安定化させる。

(15) 有機絶縁膜を形成した後に無機絶縁膜にコンタクトホールを形成すると、コンタクトホール形成用のレジストパターンを剥離する際に有機絶縁膜が剥離液に晒されて劣化する恐れがある。しかし本発明では有機絶縁膜を形成する前に無機絶縁膜にコンタクトホールを形成するので、有機絶縁膜が直接レジスト剥離液に暴露されることが無く、より安定的に有機膜形状を維持できる。

(16-1) ノボラック系有機膜形成時、現像後焼成前に100～150℃程度の熱処理を30秒～15分間行うことで、データ線或いはゲート配線上のノボラック系有機膜形状が蒲鉾状の断面形状が得られる。これによりラビング時に有機膜形状が液晶配向に与える影響を緩和することができ、より均一なホモジニアス配向の状態が得られる。

(16-2) ノボラック系有機膜形成時、焼成前の熱処理を行わず、焼成時の昇温速度を5℃/分～15℃/分とすることで、データ線或いはゲート配線上のノボラック系有機膜形状が蒲鉾状の断面形状が得られる。これによりラビング時に有機膜形状が液晶配向に与える影響を緩和することができ、より均一なホモジニアス配向の状態が得られる。

(16-3) ノボラック系有機膜形成時、焼成前の熱処理を行わず、焼成時に100～150℃での定温加熱時間を設けて有機膜をメルトさせ、その後200℃以上に加熱焼成する（例えば、200～270℃の高温で30～120分間の焼成）。この加熱方法により、データ線或いはゲート配線上のノボラック系有機膜形状が蒲鉾状の断面形状が得られる。これによりラビング時に有機膜形状が液晶配向に与える影響を緩和することができ、より均一なホモジニアス配向の状態が得られる。

(17) パッシベーションSiNx成膜以降の工程で行うTFEの熱処理を、ノボラック有機膜焼成工程で代用することで熱処理工程の工程短縮する。

【0056】

**【発明の効果】**

以上説明したように本発明は、次のような効果を発揮する。

(1) ノボラック有機絶縁膜を適用することで、データ線との寄生容量を低減でき、信号の遅延や消費電力を抑えることが可能となる。また、ゲート線上のノボラック有機層間膜を配し、これを共通電極でシールドする場合には、ゲート線の寄生容量を低減でき、ゲート線の遅延に伴うフリッカや画素書込みの面内不均一を抑制することができる。

(2) ノボラックレジストを用いることにより、T F T基板を安価に製造することができる。

(3) T F T基板における層間膜としての有機膜の占有面積を極力小さくし、且つ画素部に有機膜を配置しないことで、画素部に配置する透明導電膜（例ではI T O）櫛歯電極の膜質を向上させることが可能となり、精度良く櫛歯電極パターンを形成することが可能となる。

(4) M o や C u のような大気腐食性を有する金属を有機膜で蓋をすることにより大気暴露を防ぎ、電極の防食性能を大幅に向上させることが可能となる。

(5) M o や C u のような大気腐食性を有する金属を透明導電膜（例ではI T O）2層で蓋をすることにより大気暴露を防ぎ、電極の防食性能を大幅に向上させることが可能となる。

**【図面の簡単な説明】****【図 1】**

本発明の第 1 実施形態の液晶表示装置のうち、T F T基板 1 0 0 側の平面図である。

**【図 2】**

図 1 の A - A ' に沿った液晶表示装置の断面図であり、対向基板 2 0 0 及び液晶も併せて示している。

**【図 3】**

(a) は、図 1 におけるデータ線 1 2 を抜き出したものであり、(b) は (a) において点線で囲んだ四角形の領域を拡大したものであり、(c) はデータ線 1 2 の別の例である。

**【図 4】**

本発明の第 2 実施形態の液晶表示装置のうち、T F T 基板 1 0 0 側の平面図である。

**【図 5】**

図 4 の A - A' に沿った液晶表示装置の断面図であり、対向基板 2 0 0 及び液晶も併せて示している。

**【図 6】**

本発明の第 3 実施形態の液晶表示装置のうち、T F T 基板 1 0 0 側の平面図である。

**【図 7】**

図 6 の A - A' に沿った液晶表示装置の断面図であり、対向基板 2 0 0 及び液晶も併せて示している。

**【図 8】**

本発明の第 4 実施形態の液晶表示装置のうち、T F T 基板 1 0 0 側の平面図である。

**【図 9】**

図 8 の A - A' に沿った液晶表示装置の断面図であり、対向基板 2 0 0 及び液晶も併せて示している。

**【図 1 0】**

本発明の第 5 実施形態の液晶表示装置のうち、T F T 基板 1 0 0 側の平面図である。

**【図 1 1】**

図 1 0 の A - A' に沿った液晶表示装置の断面図であり、対向基板 2 0 0 及び液晶も併せて示している。

**【図 1 2】**

本発明の第 6 実施形態の液晶表示装置のうち、T F T 基板 1 0 0 側の平面図である。

**【図 1 3】**

図 1 2 の A - A' に沿った液晶表示装置の断面図であり、対向基板 2 0 0 及び

液晶も併せて示している。

【図 1 4】

本発明の第 1 実施形態の液晶表示装置のうち、TFT 基板 100 側の製造方法を製造工程順に示し、図 1 の A-A' に沿った箇所に相当する部分（画素部）の他に、TFT 素子、共通電極配線コンタクト部、データ線端子部、ゲート配線端子（共通配線端子）部、ゲート配線を含む断面図である。

【図 1 5】

図 1 4 に続く製造工程を示す断面図である。

【図 1 6】

図 1 5 に続く製造工程を示す断面図である。

【図 1 7】

（a）はゲート端子部，（b）はデータ線端子部の一例を示す平面図である。

【図 1 8】

本発明において採用する、有機膜のデータ線、ゲート配線からのはみ出し量の関係を示す模式断面図である。

【図 1 9】

本発明が採用するノボラック系有機膜の形成フローを示す。

【図 2 0】

ノボラック系有機膜の形成フローと比較されるアクリル系有機膜の形成フローを示す。

【図 2 1】

大気腐食性メタル腐食防止構造の横電界方式アクティブマトリックス型液晶表示装置の TFT 基板構造（1）の断面図である。

【図 2 2】

大気腐食性メタル腐食防止構造の横電界方式アクティブマトリックス型液晶表示装置の TFT 基板構造（2）の断面図である。

【図 2 3】

大気腐食性メタル腐食防止構造の横電界方式アクティブマトリックス型液晶表示装置の TFT 基板構造（3）の断面図である。

**【図 2 4】**

大気腐食性メタル腐食防止構造の横電界方式アクティブマトリックス型液晶表示装置の T F T 基板構造 (4) の断面図である。

**【図 2 5】**

大気腐食性メタル腐食防止構造の横電界方式アクティブマトリックス型液晶表示装置の T F T 基板構造 (5) の断面図である。

**【図 2 6】**

大気腐食性メタル腐食防止構造の横電界方式アクティブマトリックス型液晶表示装置の T F T 基板構造 (6) の断面図である。

**【図 2 7】**

大気腐食性メタル腐食防止構造の横電界方式アクティブマトリックス型液晶表示装置の T F T 基板構造 (7) の断面図である。

**【図 2 8】**

大気腐食性の無いメタルを配線材に使用した横電界方式アクティブマトリックス型液晶表示装置の T F T 基板構造 (8) の断面図である。

**【図 2 9】**

大気腐食性の無いメタルを配線材に使用した横電界方式アクティブマトリックス型液晶表示装置の T F T 基板構造 (9) の断面図である。

**【図 3 0】**

従来の横電界方式のアクティブマトリックス型液晶表示装置の T F T 基板 100 側の平面図である。

**【図 3 1】**

図 3 0 の A-A' に沿った液晶表示装置の断面図であり、対向基板 200 及び液晶も併せて示す。

**【符号の説明】**

- 1, 101, 201      ガラス基板
- 2      ゲート電極
- 3      共通電極配線
- 4      ゲート端子電極 (Mo)

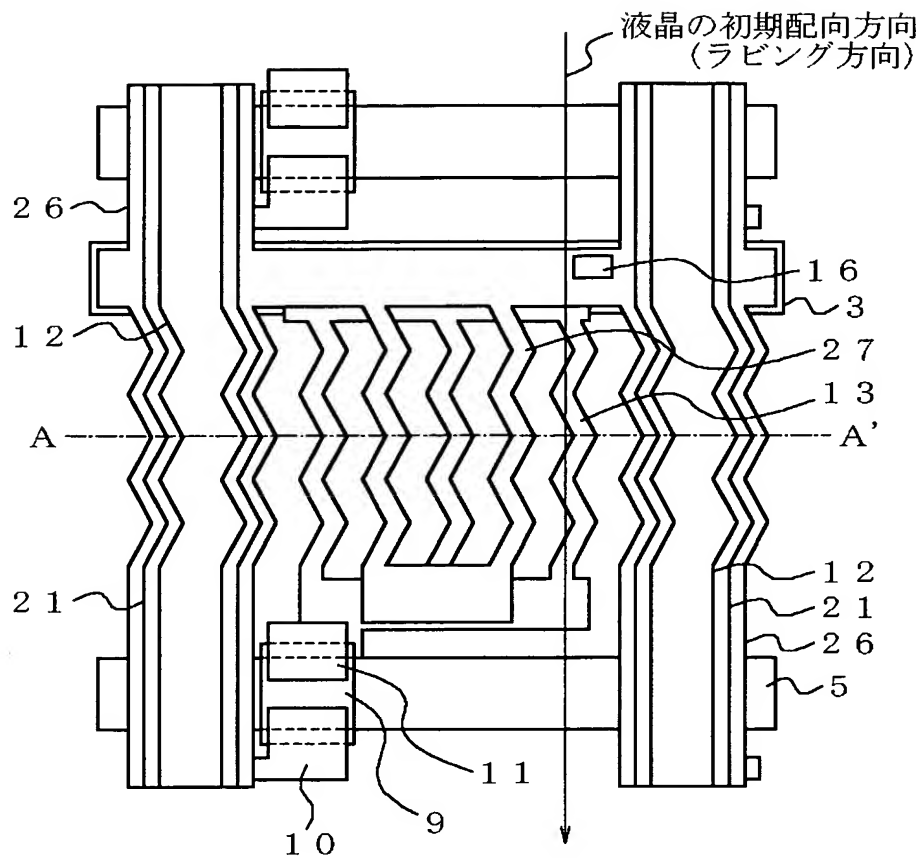
- 5 ゲート配線
- 6, 106 第1絶縁層間膜(無機絶縁層間膜)
- 9, 109 アイランド
- 10 ドレイン電極
- 11 ソース電極
- 12, 112 データ線
- 13, 113, 313 画素電極(櫛歯電極)
- 14 データ線端子部の端子電極
- 15, 115 パッシベーション膜(無機絶縁層間膜)
- 16, 17, 18 コンタクトホール
- 19 層間コンタクト(第1のITO)
- 20, 21, 22, 23, 24, 25 ノボラック系有機絶縁層(レジスト)
- 26 データ線シールド(共通電極)
- 27, 127 共通電極(櫛歯電極)
- 28 共通電極用ITO(第2のITO)
- 29 データ線端子用ITO(第2の透明導電膜)
- 30 ゲート配線端子・共通配線端子用ITO(第2の透明導電膜)
- 31 ゲート配線シールド
- 51 ゲート配線端子・共通配線端子部の端子ITO電極(第1の透明導電膜)
- 52 端子コンタクト部(ドレインメタル)
- 53 データ線端子部の端子ITO電極(第1の透明導電膜)
- 54 データ線重畳メタル(ドレインメタル)
- 55 層間コンタクト(ドレインメタル)
- 56 データ線下層膜ITO(第1の透明導電膜)
- 100 TFT基板
- 110, 130, 210 偏光板
- 120 配向膜
- 126 共通電極



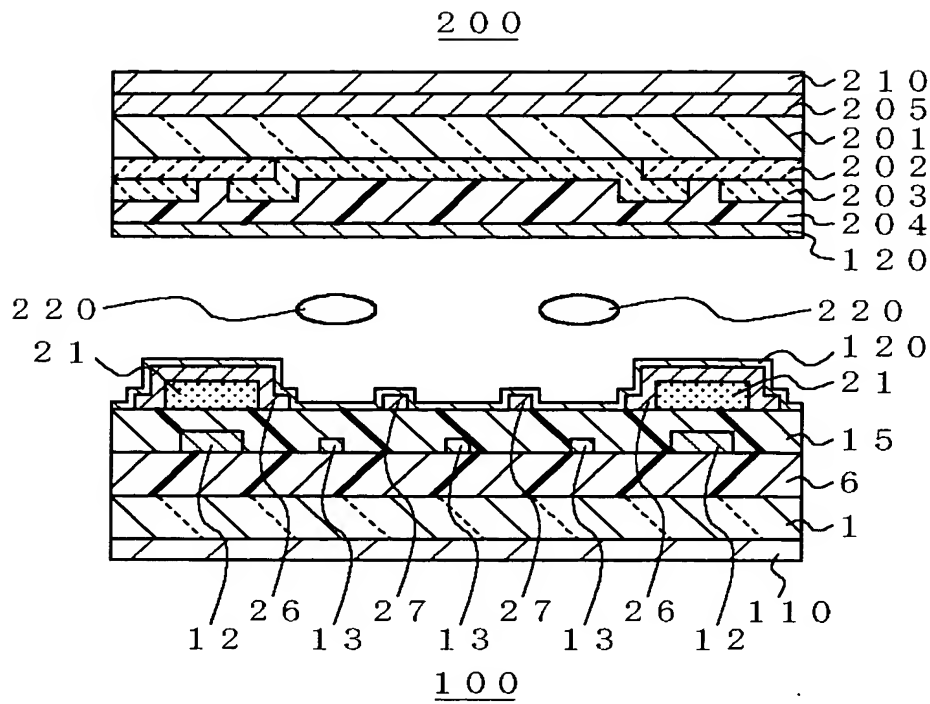
- 2 0 0 対向基板
- 2 0 1 ガラス基板
- 2 0 2 ブラックマトリクス 2 0 2
- 2 0 3 色層
- 2 0 4 平坦化膜
- 2 0 5 導電層
- 2 2 0 液晶
- 4 1 3 下層画素電極（櫛歯電極）

【書類名】 図面

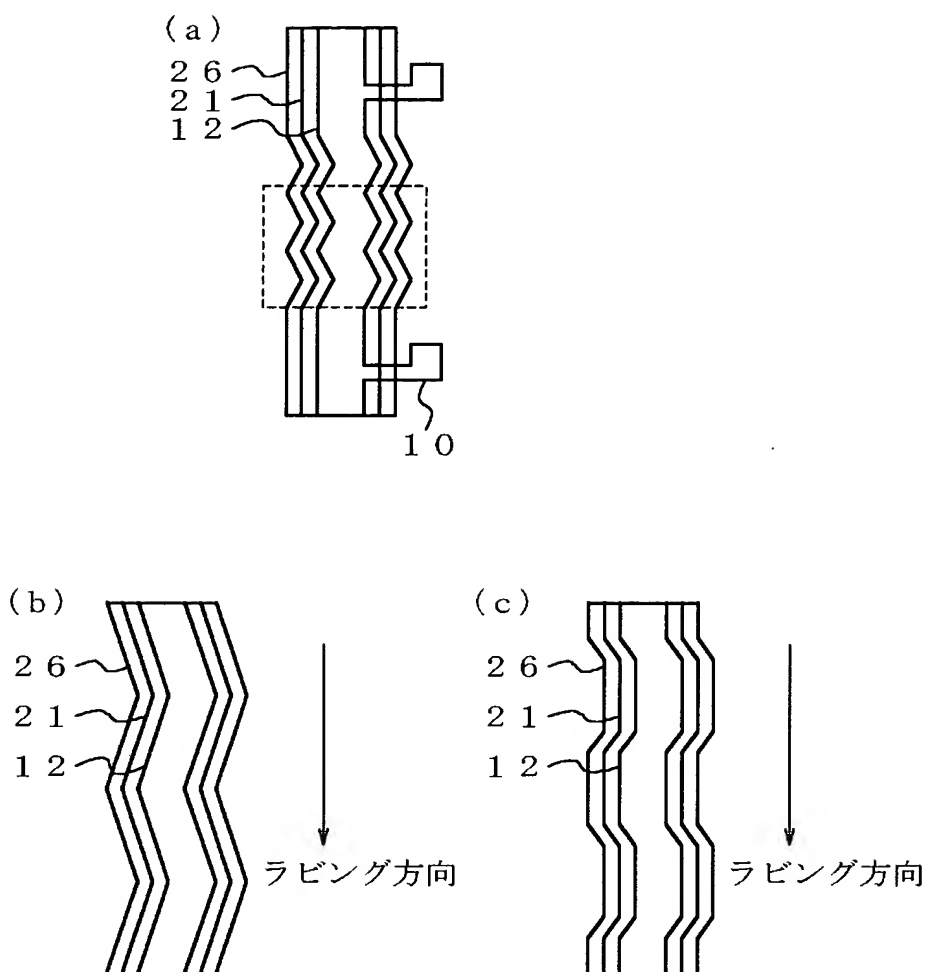
【図 1】



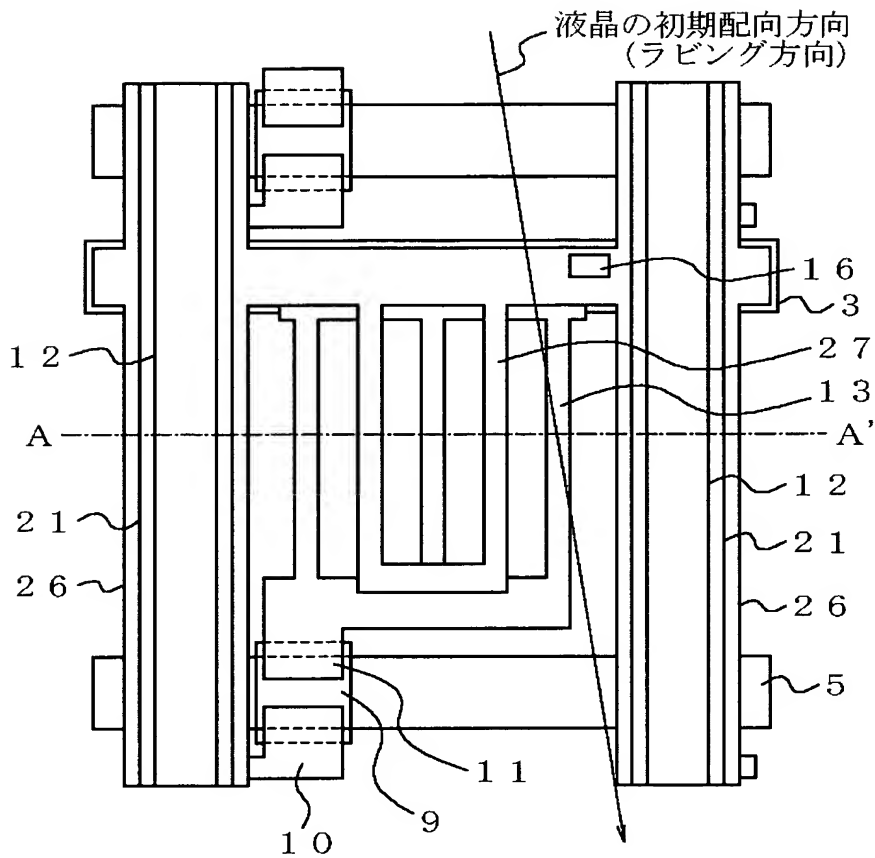
【図 2】



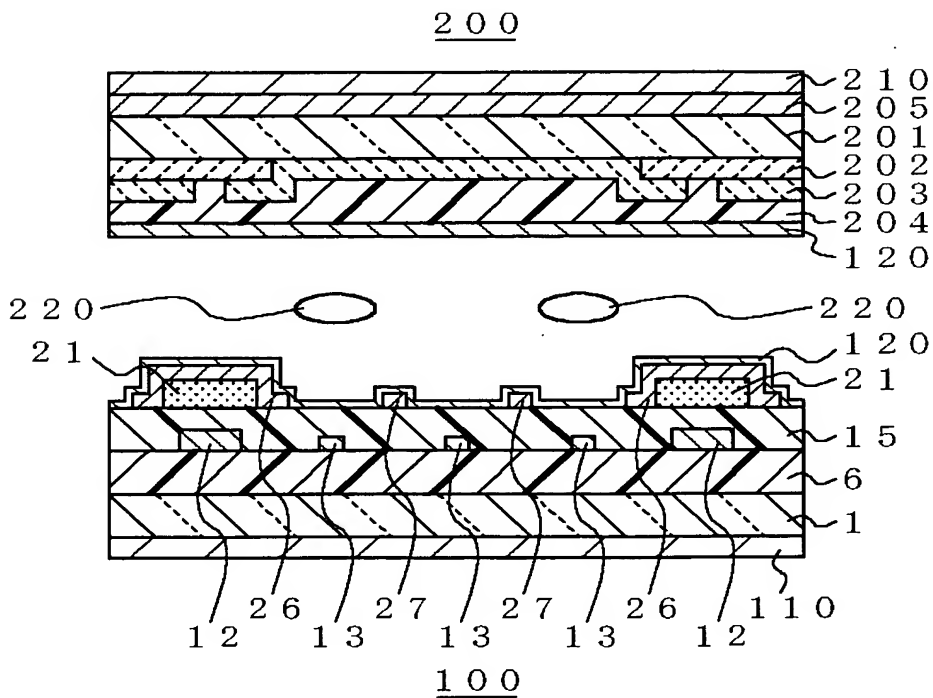
【図 3】



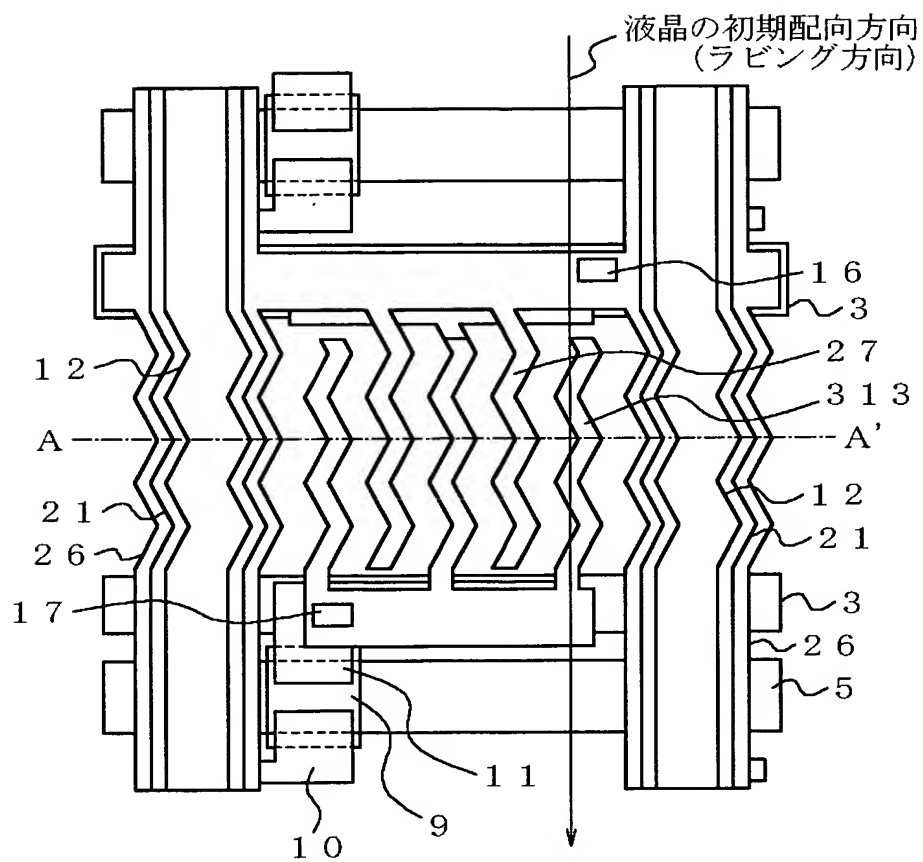
【図 4】



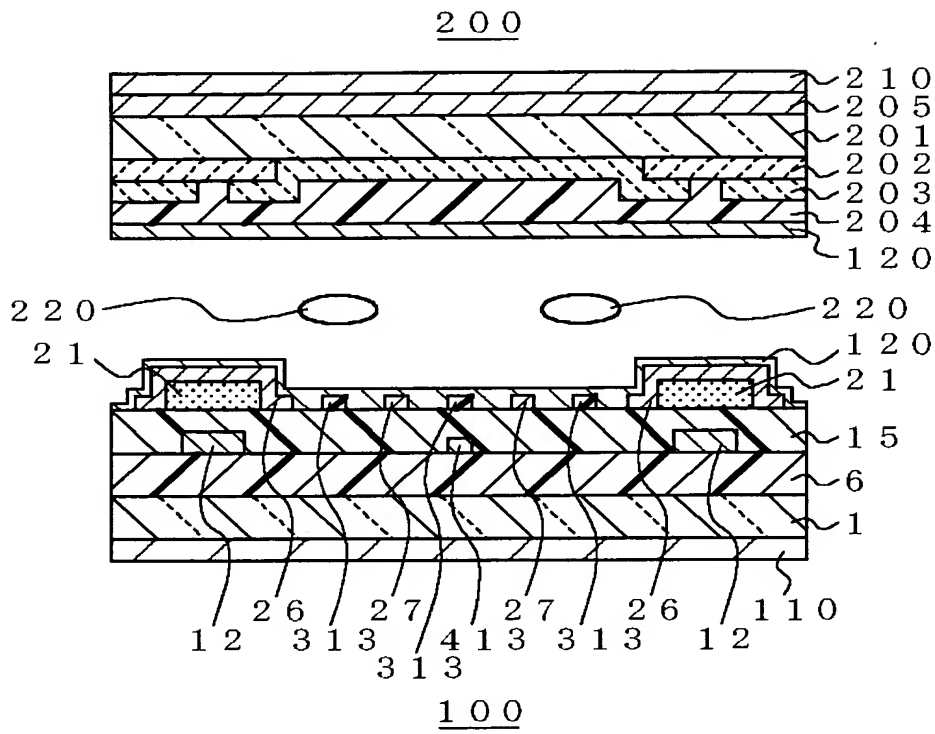
【図 5】



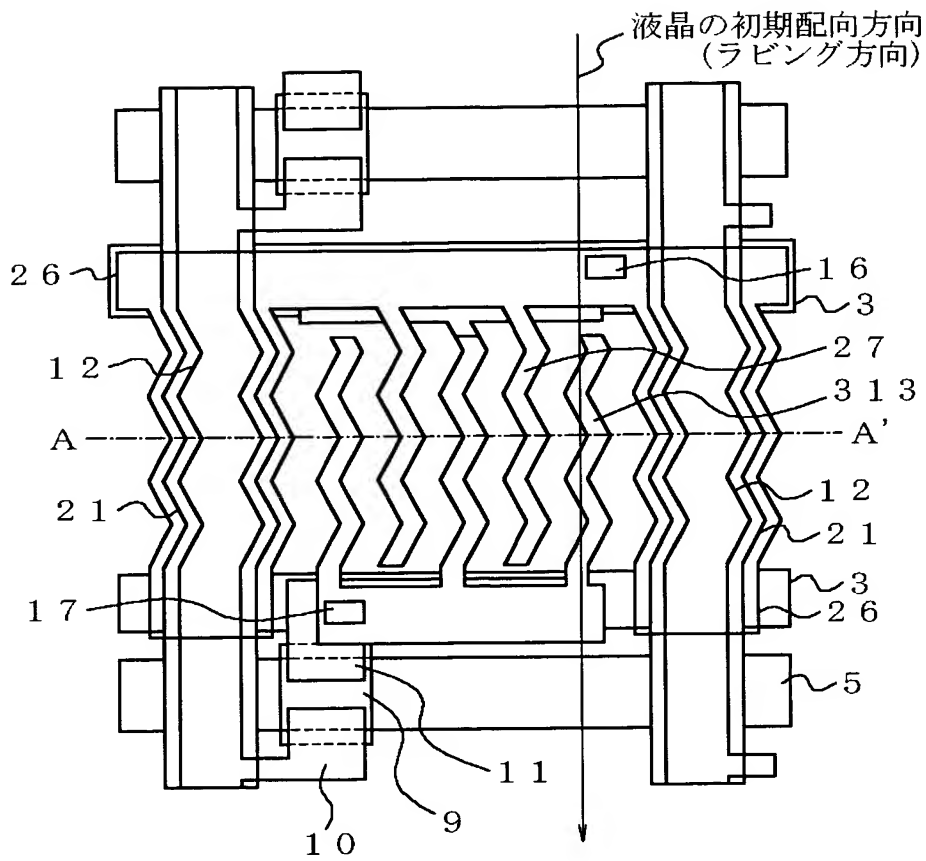
【図 6】



【図 7】

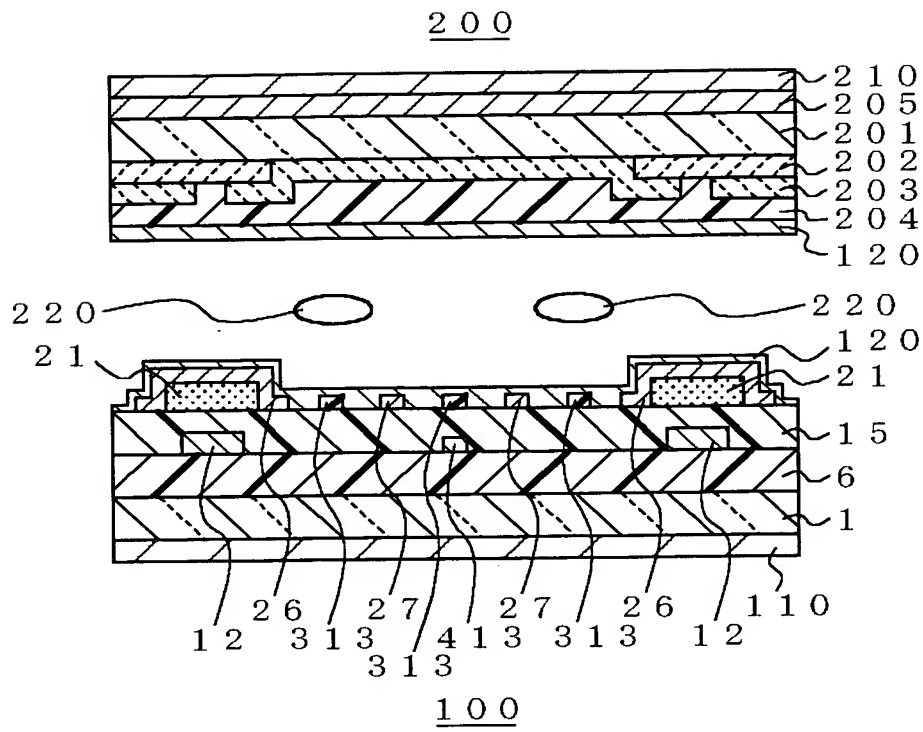


【図 8】

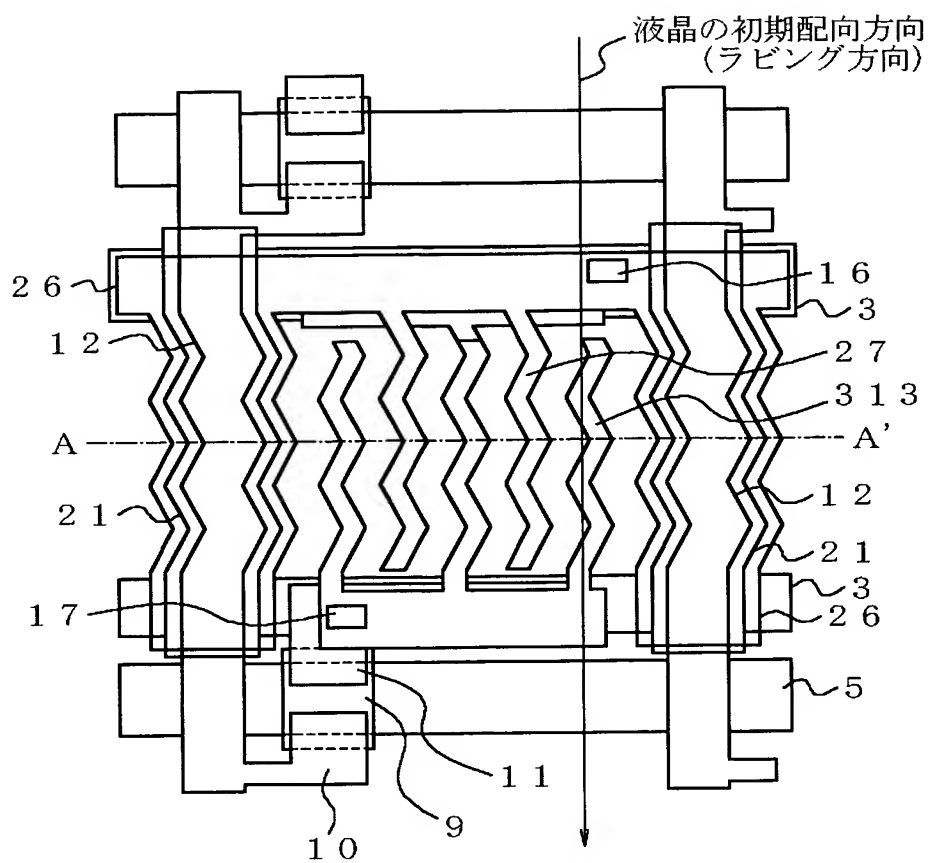




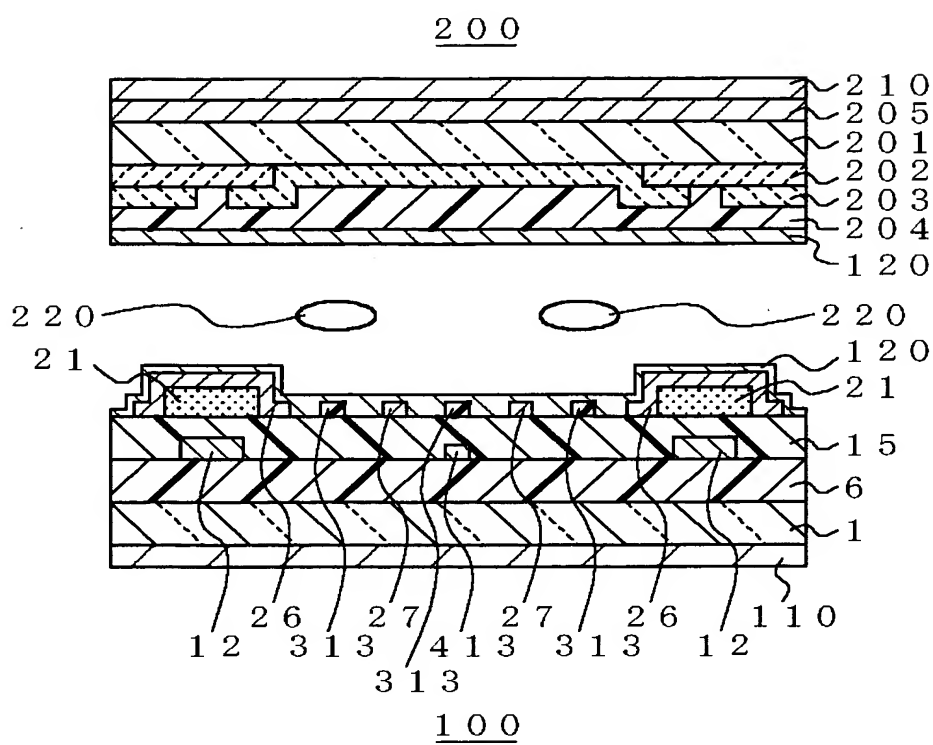
【図 9】



【図 10】

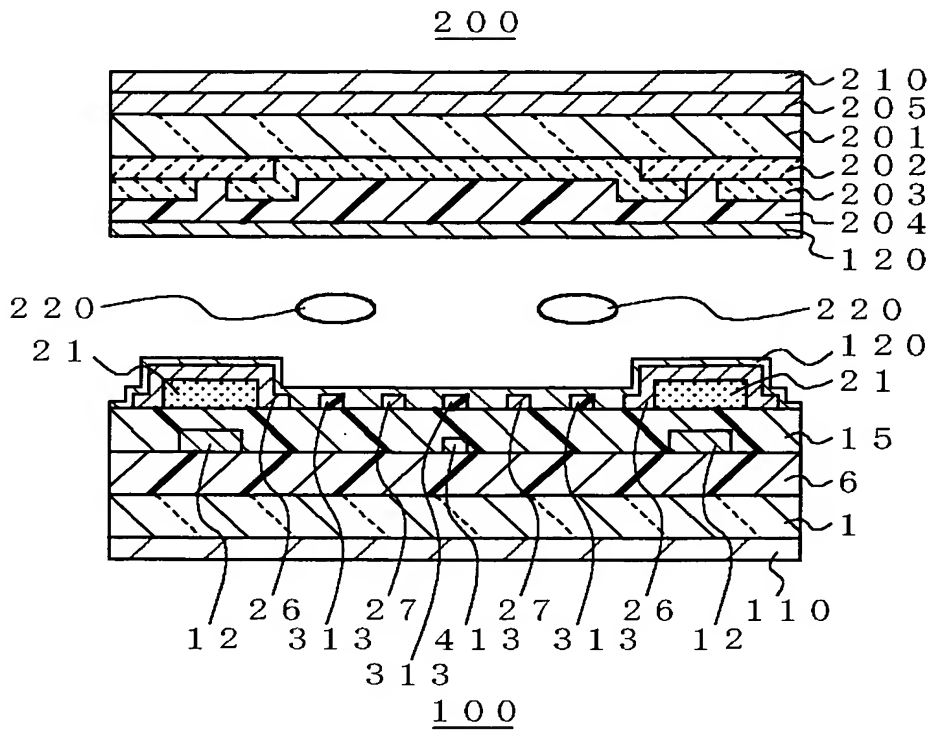


【図 11】

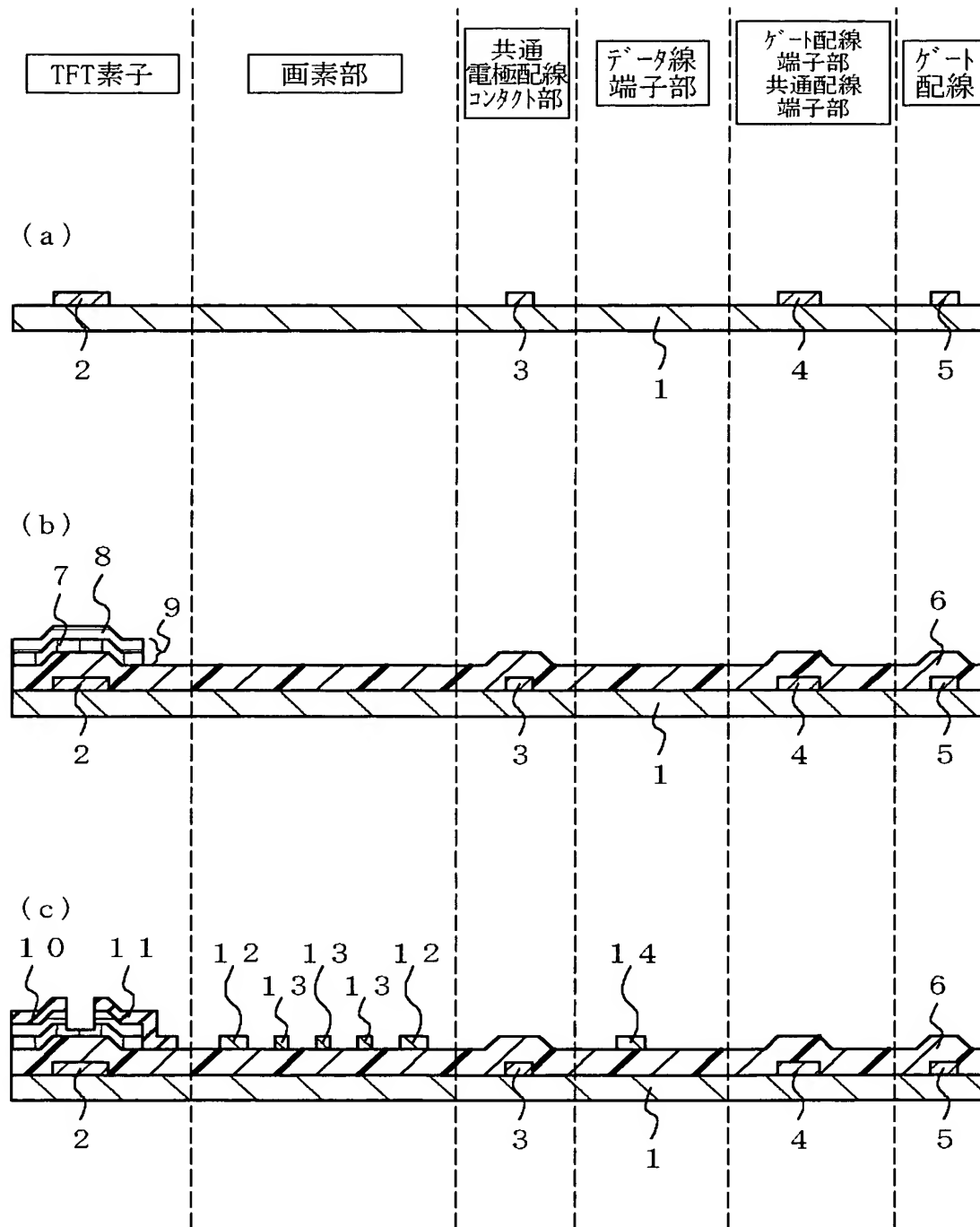




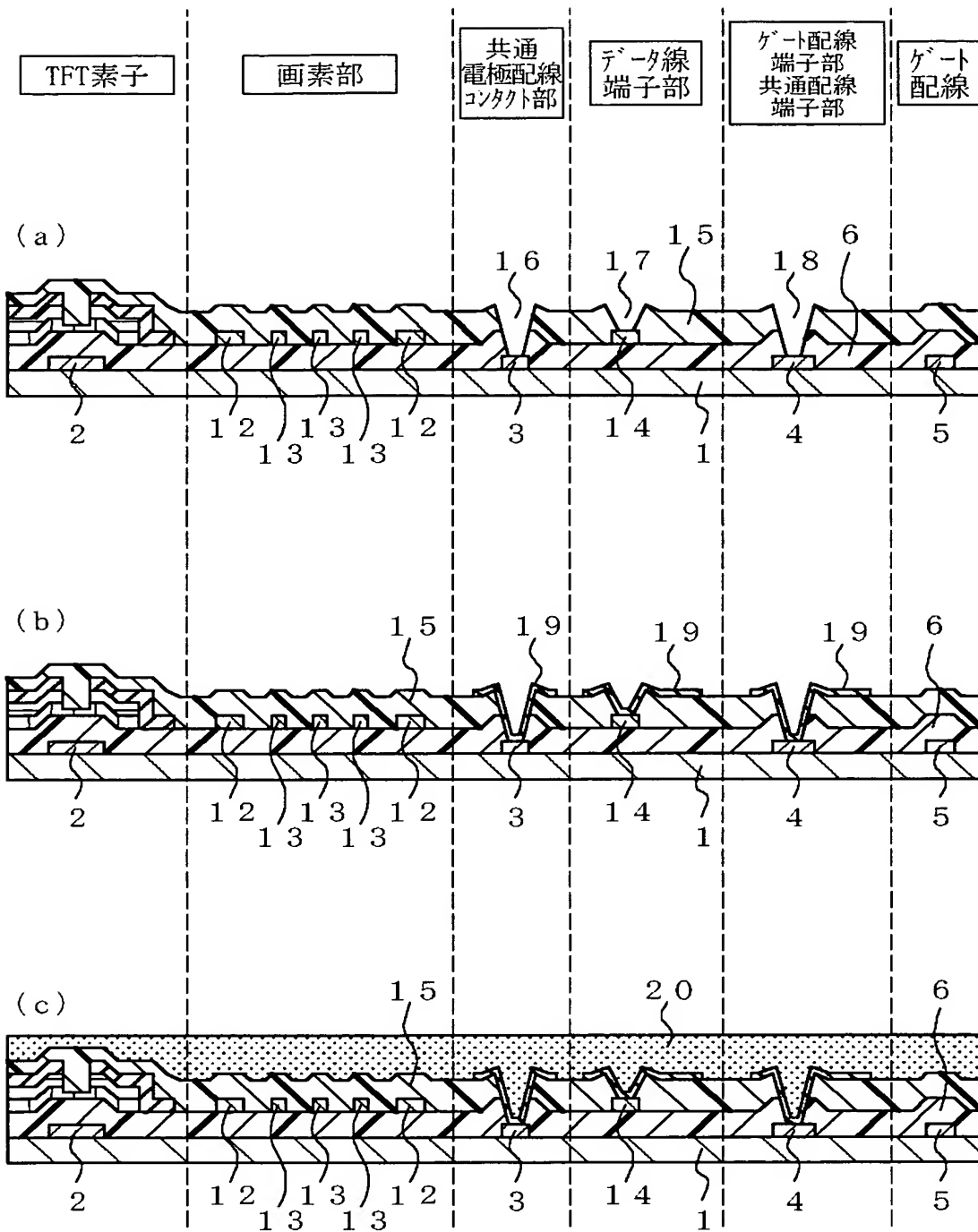
【図 13】



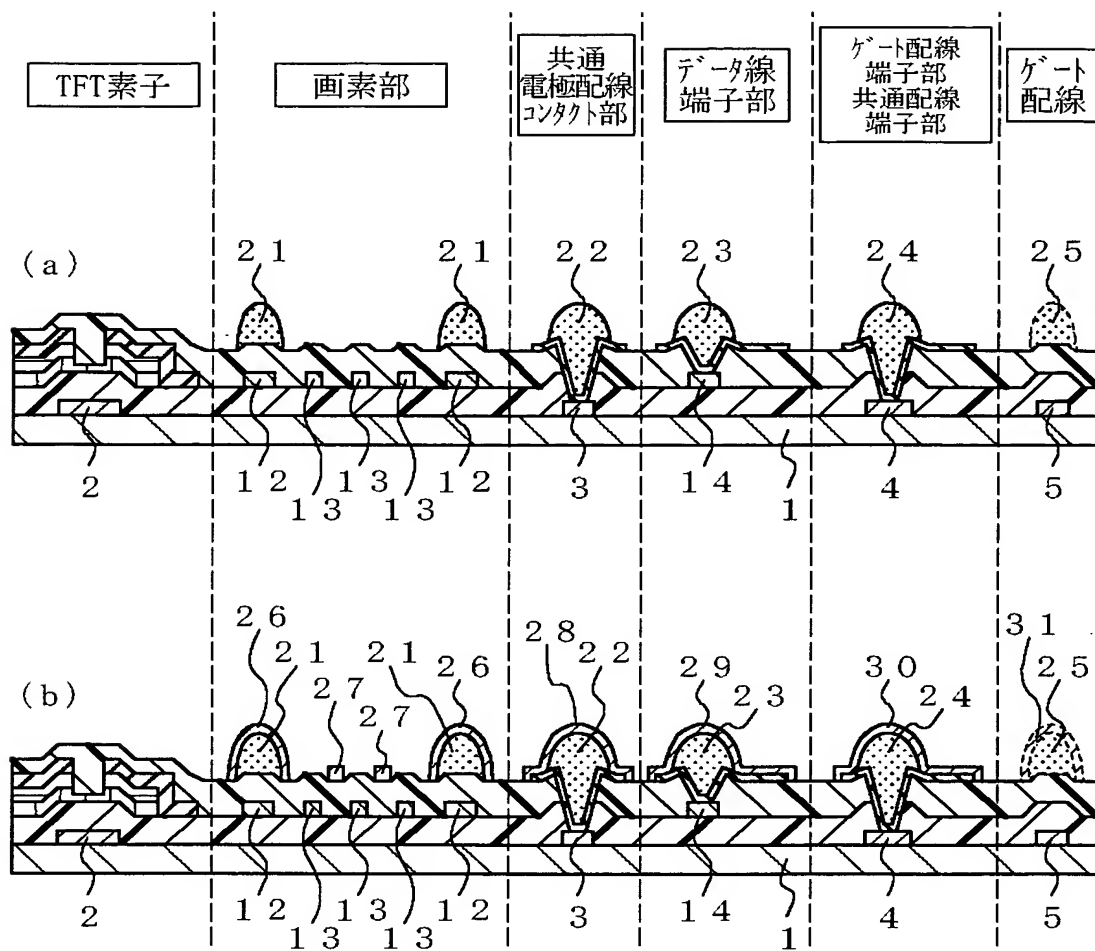
【図 14】



【図 15】

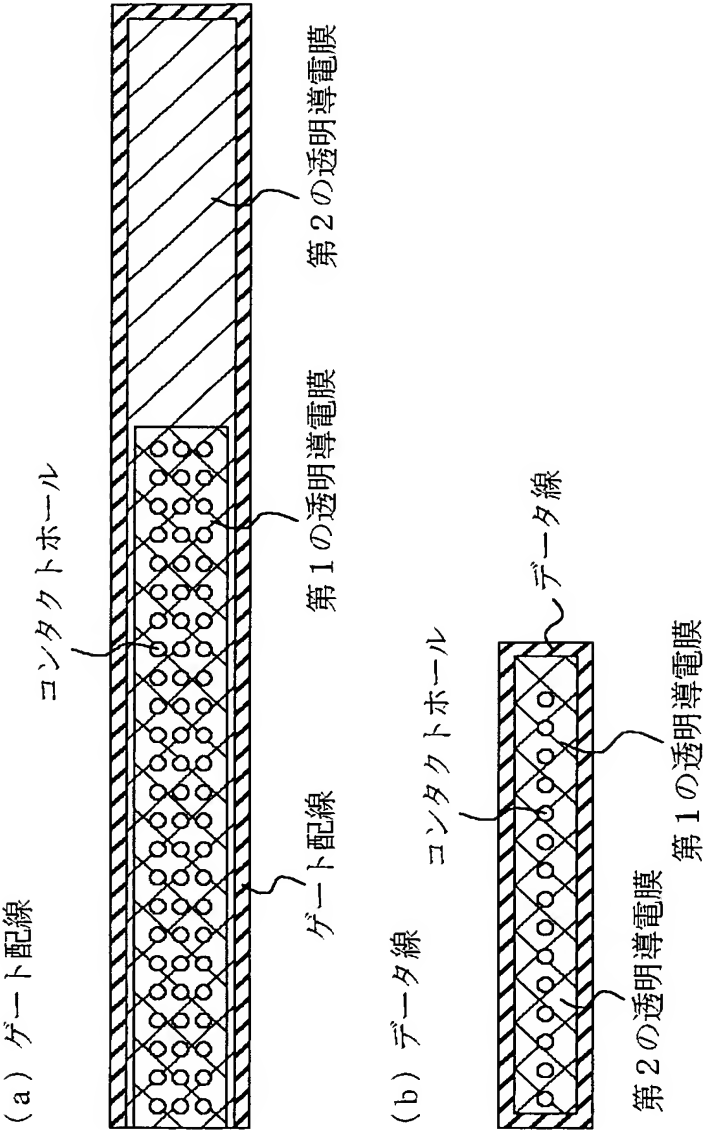


【図 16】

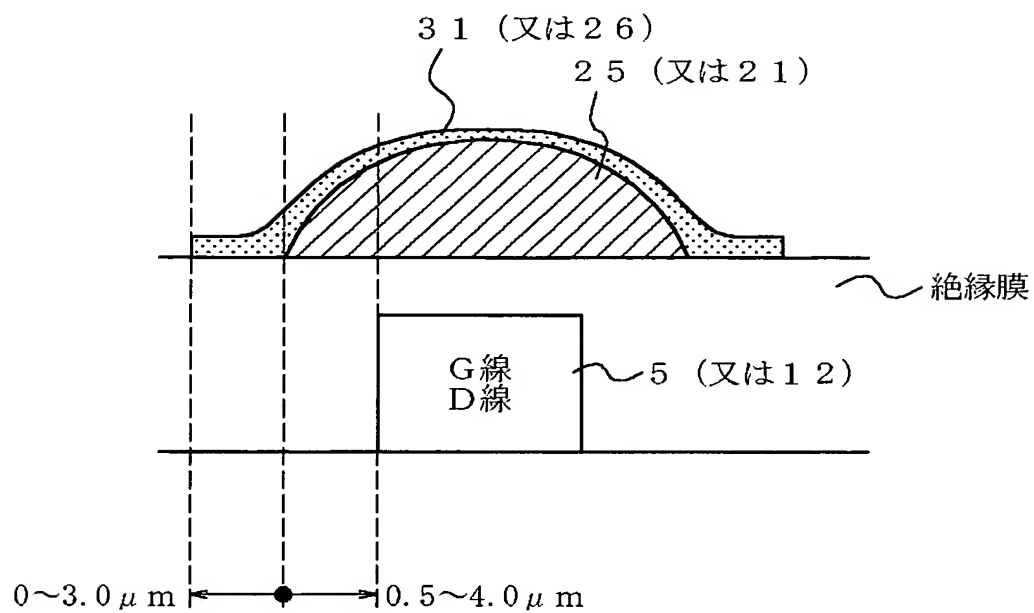




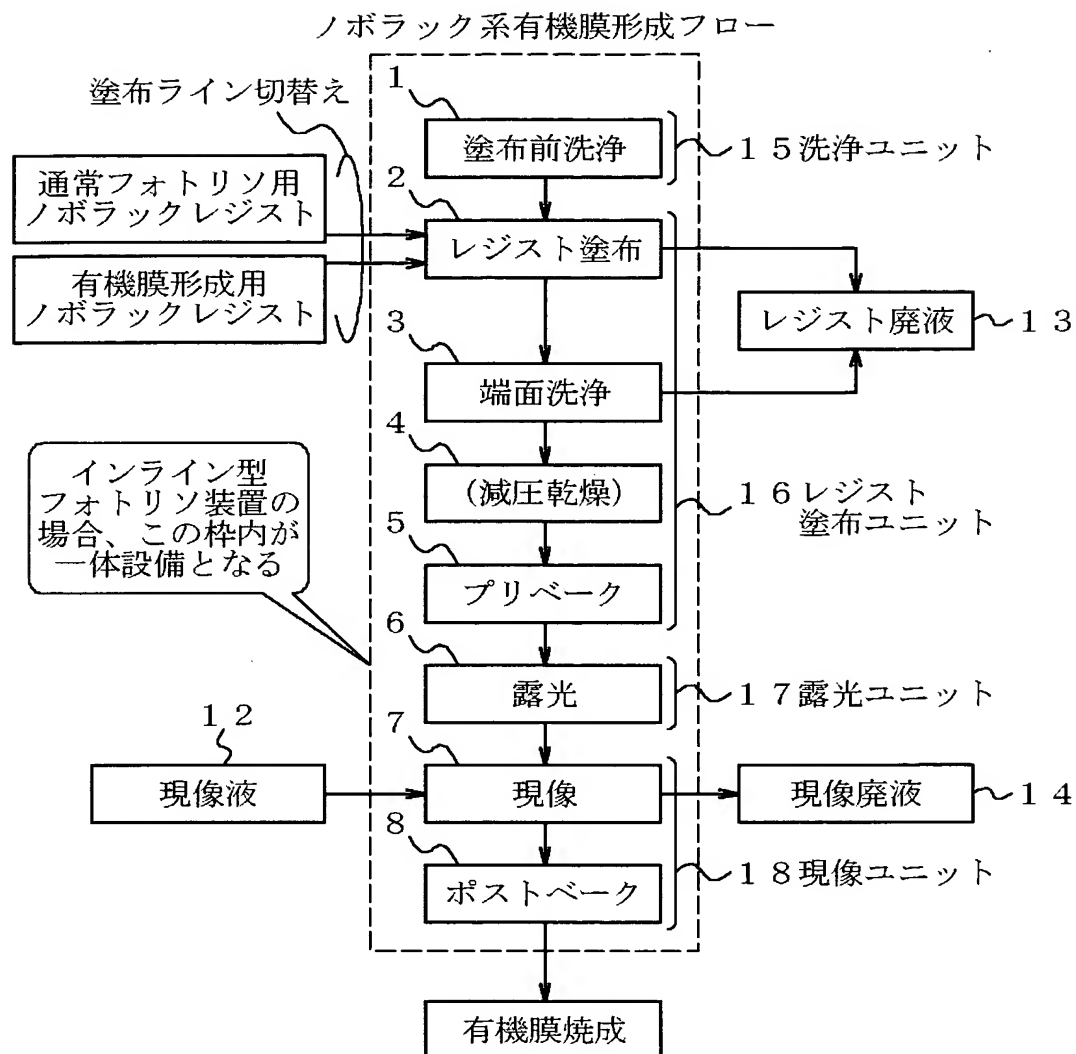
【図 17】



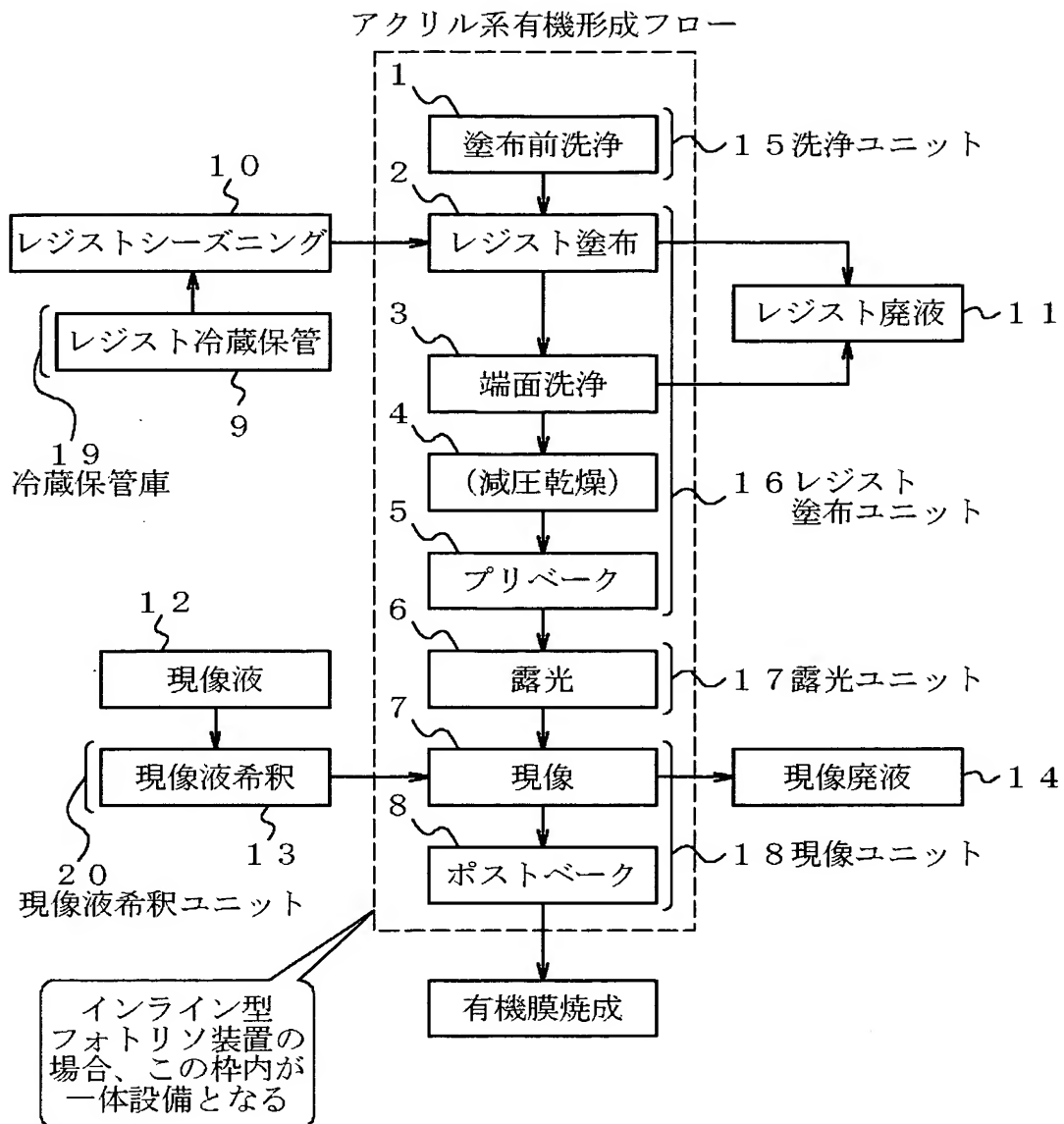
【図 18】



【図 19】

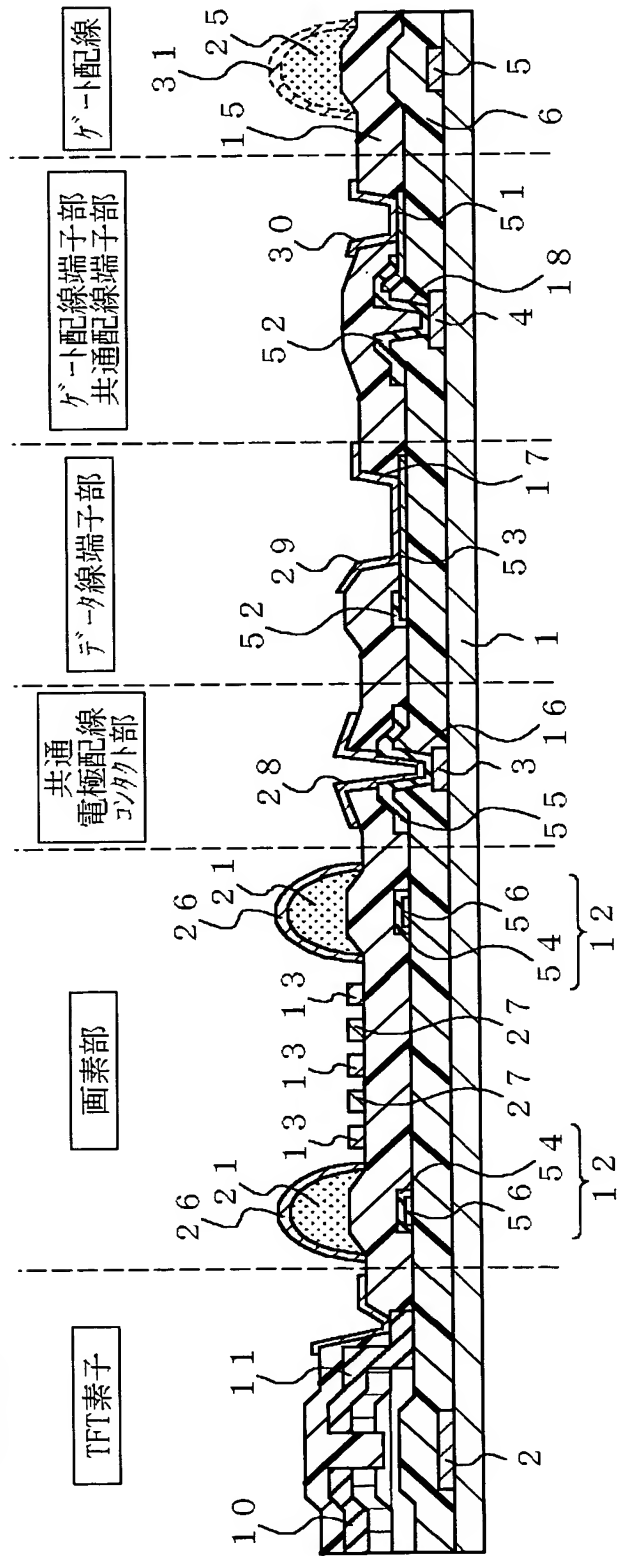


【図 20】



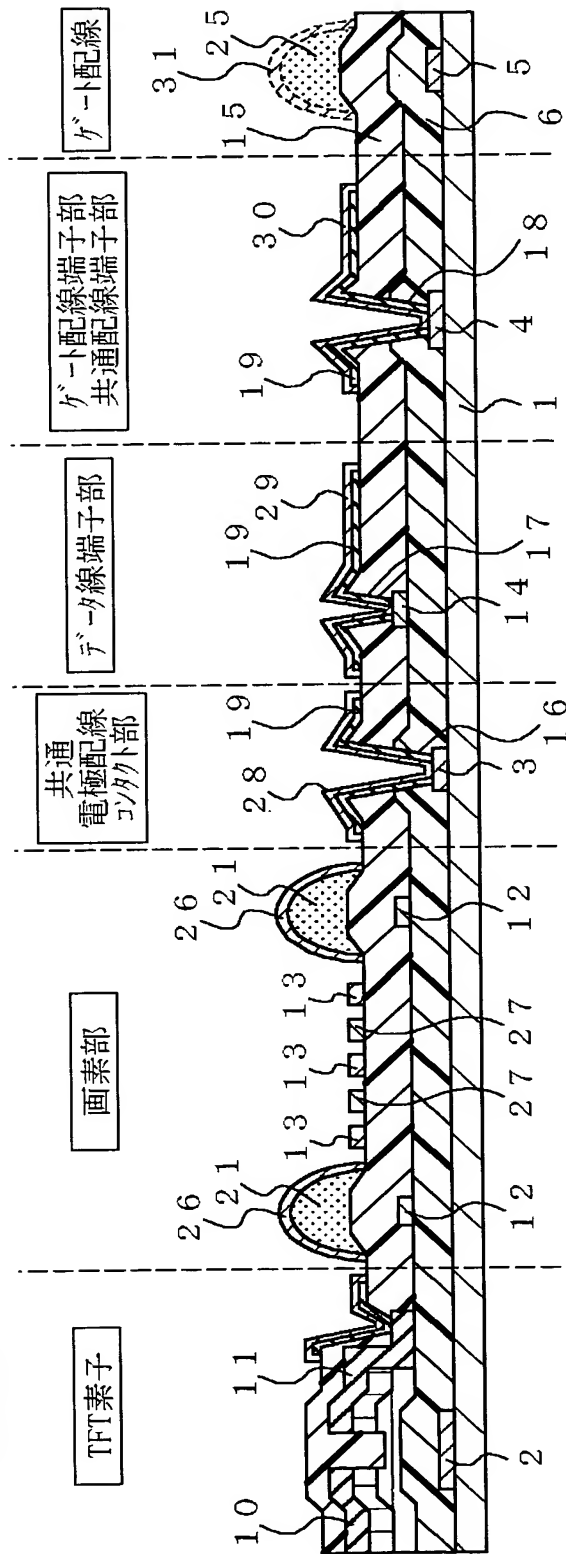
【図 21】

TFT基板構造 (1)



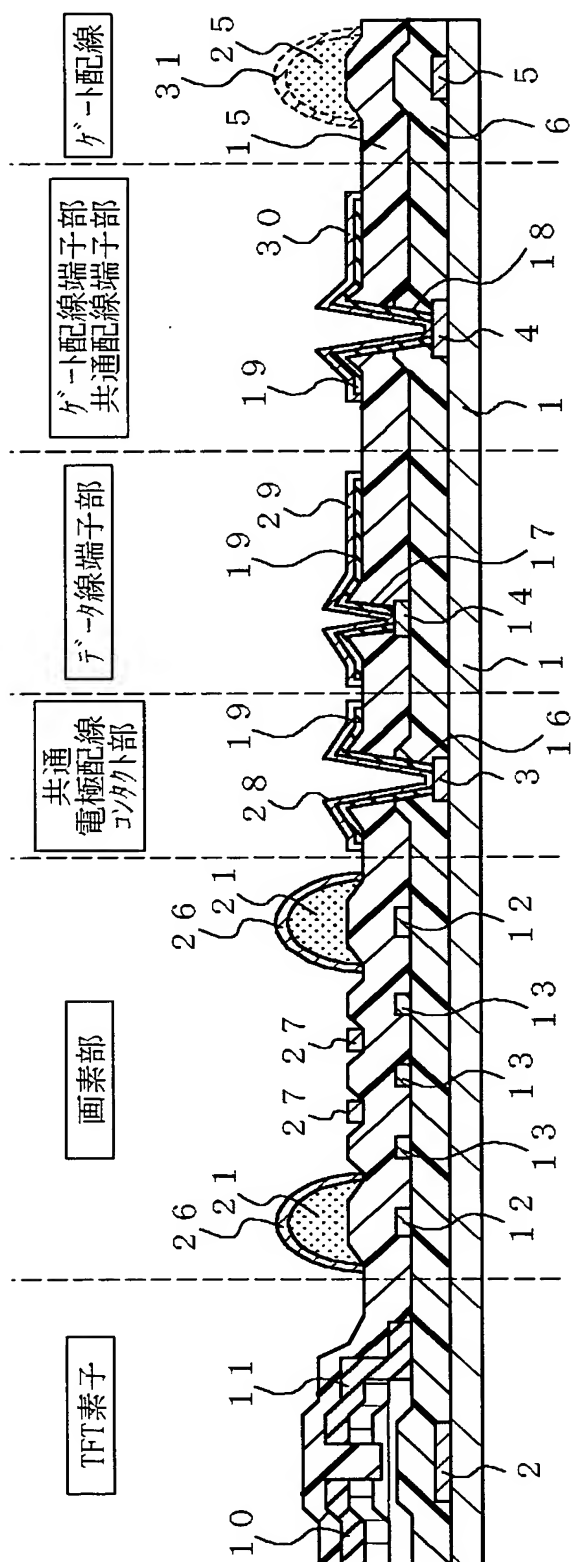
TFT基板構造(2)

【図22】



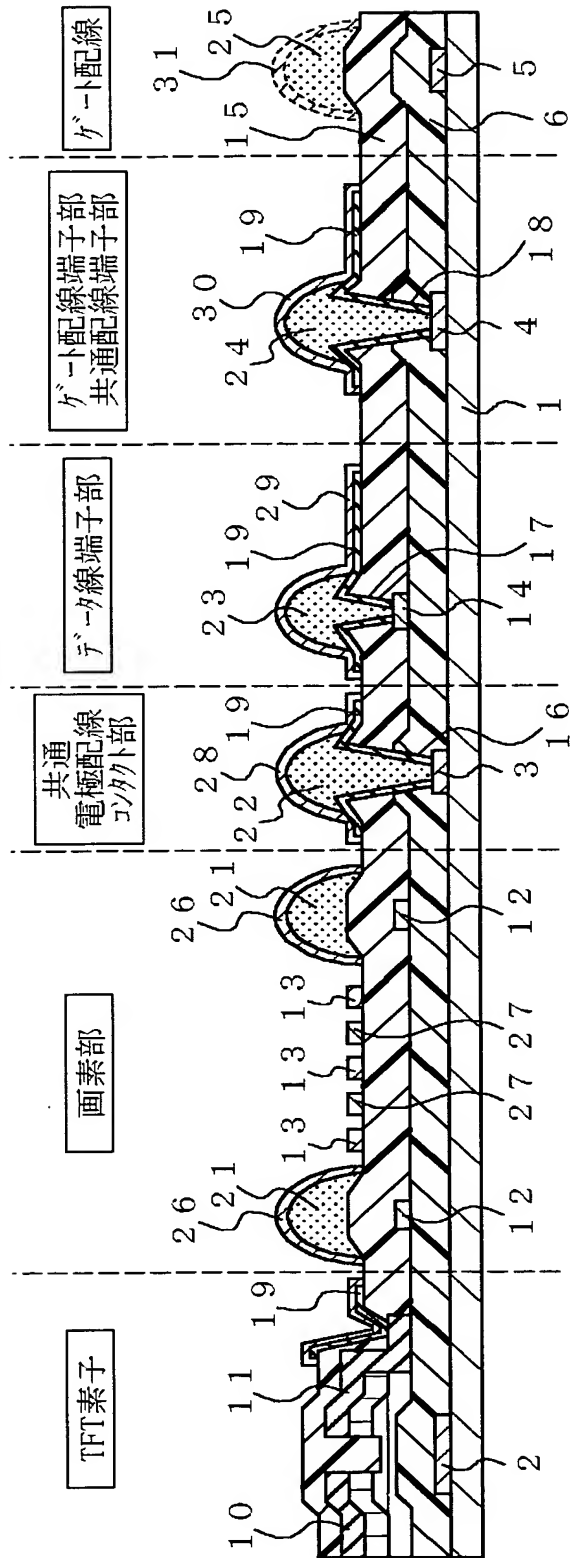
TFT基板構造(3)

【図23】



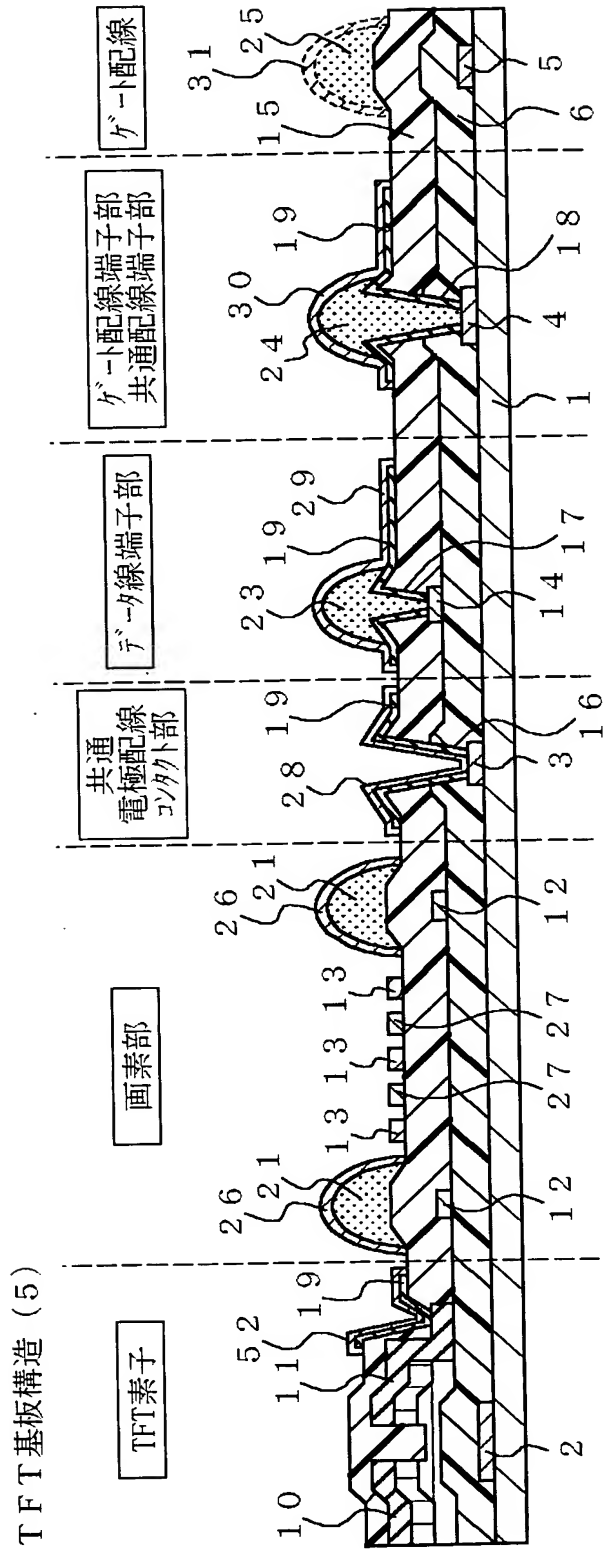
TFT基板構造 (4)

【図 24】

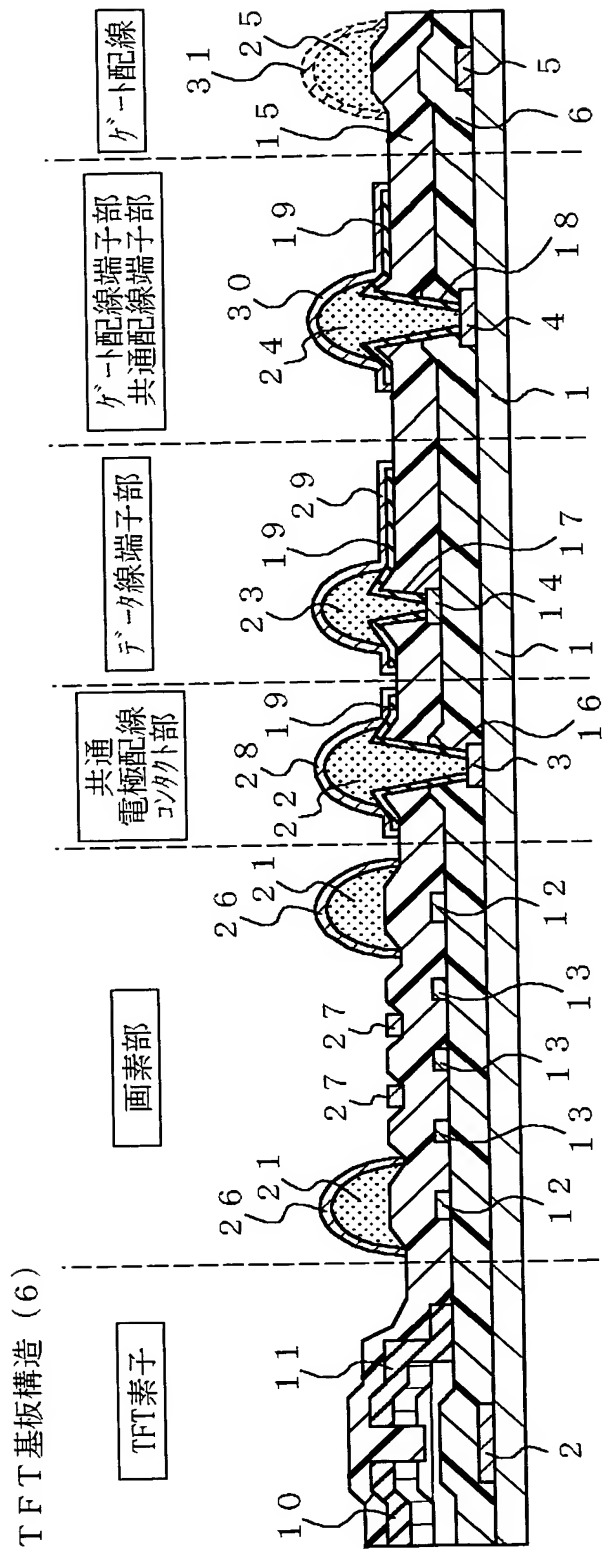




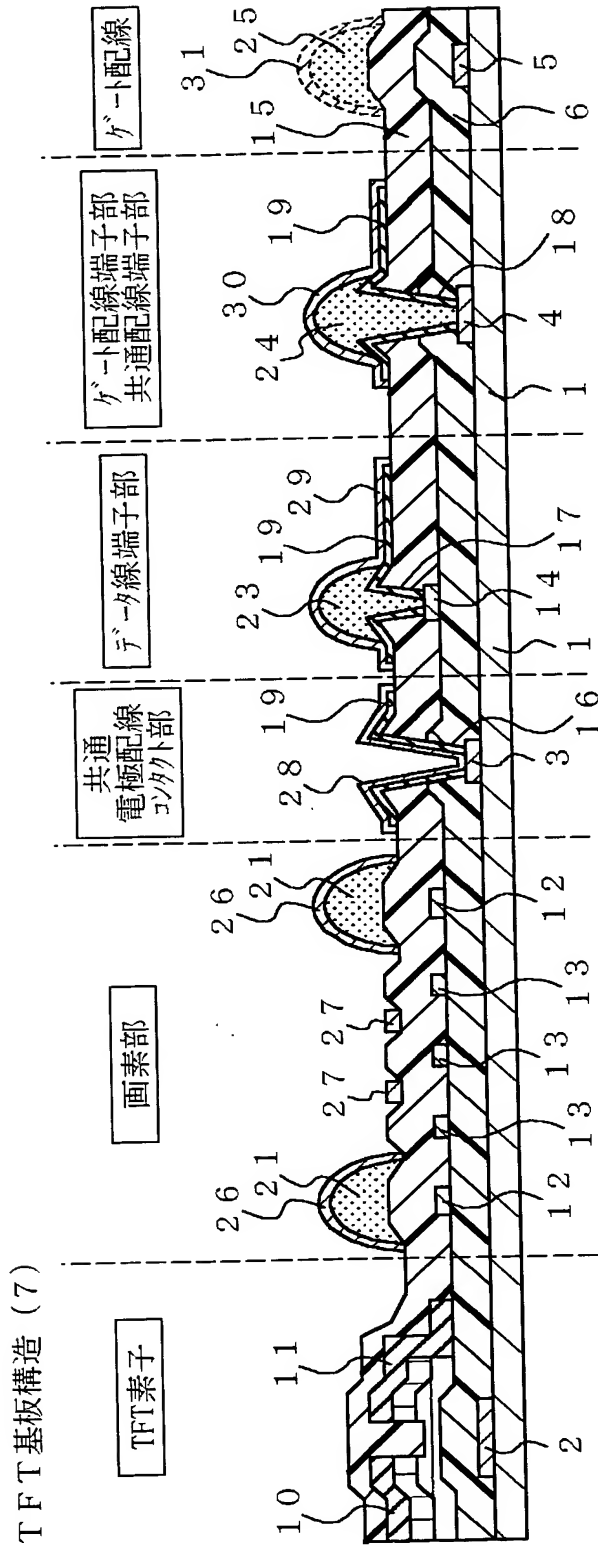
【図 25】



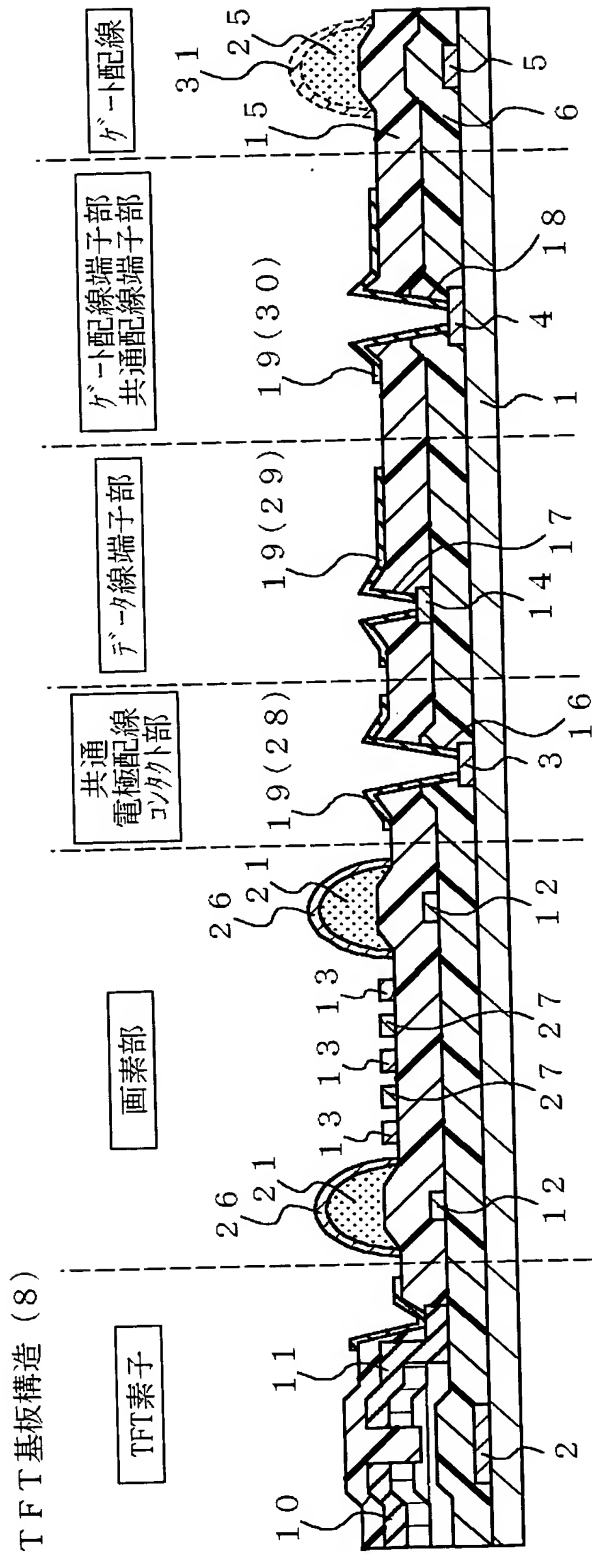
【図 26】



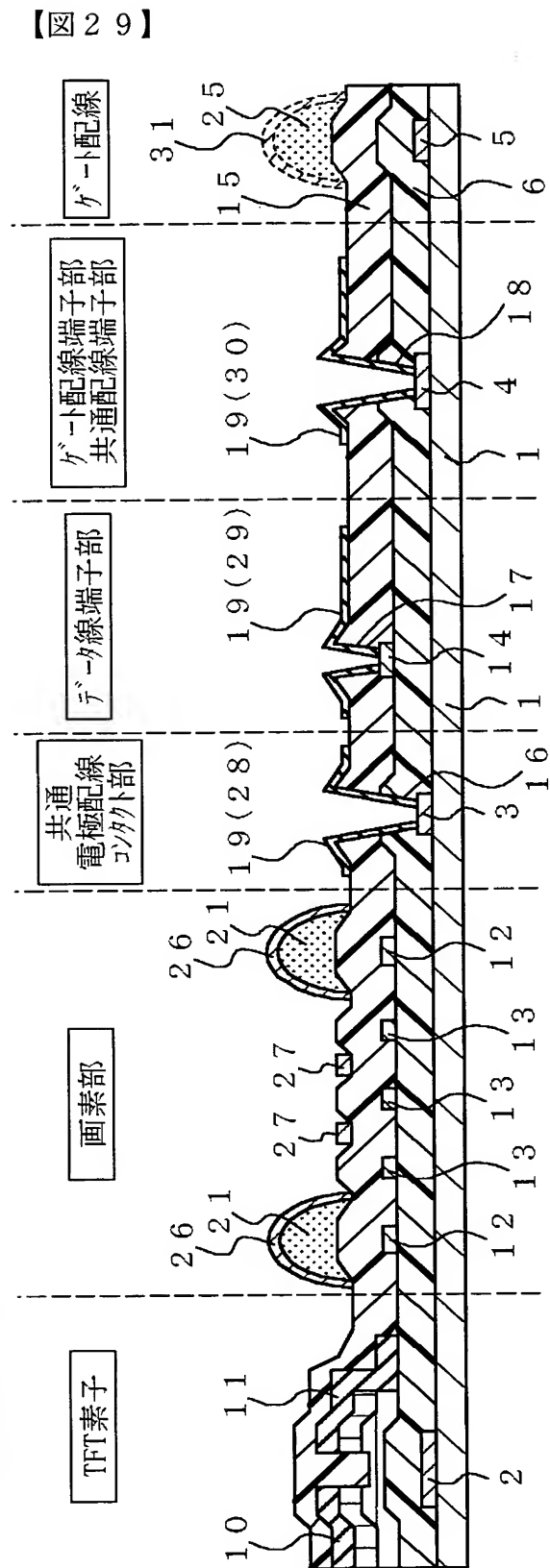
【図 27】



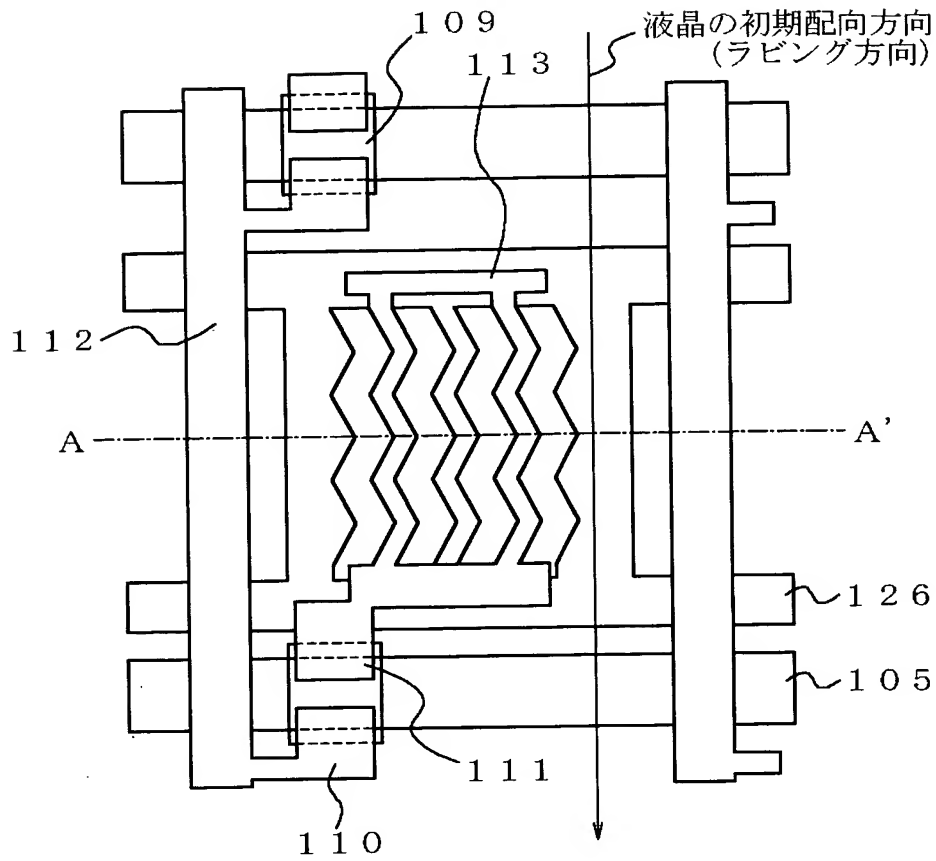
【図28】



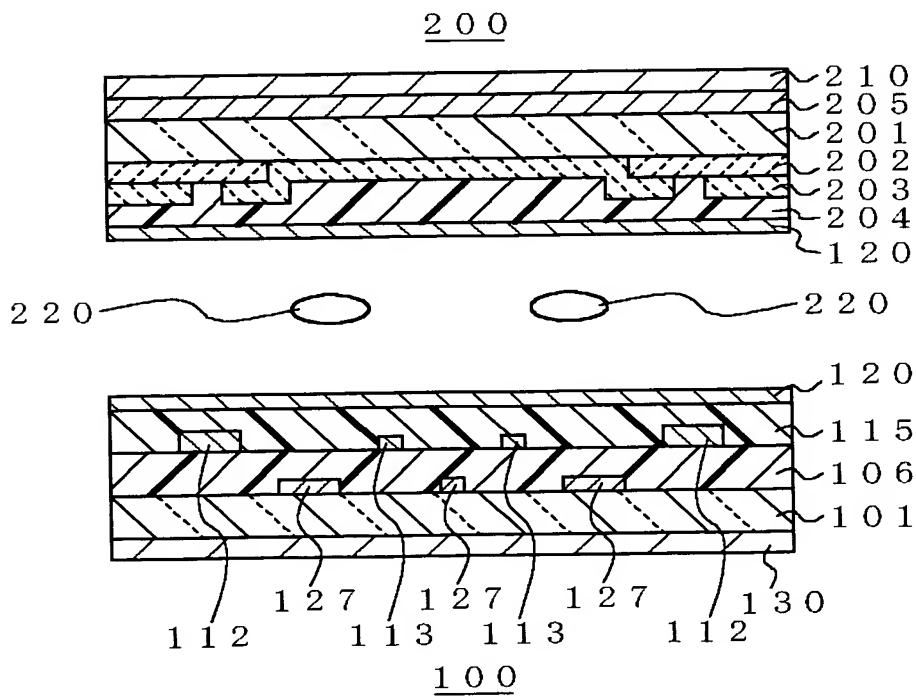
TFT基板構造 (9)



【図 30】



【図 31】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 横電界方式のアクティブマトリックス型液晶表示装置の T F T 基板においては、データ線からの電界が画素部に及ばないようにデータ線からの電界をシールドするためにデータ線を覆うように共通電極を形成するが、データ線と共通電極との間の寄生容量を減らすことが求められる。

【解決手段】 ノボラック有機絶縁膜 2 1 をデータ線 1 2 とシールド用共通電極 2 6 との間に設け、それらの間の寄生容量を低減し、信号の遅延や消費電力を抑えることが可能となる。また、ゲート配線上にノボラック有機層間膜を配し、これを共通電極でシールドする場合にもゲート配線とシールド用共通電極との間の寄生容量を低減でき、ゲート配線の遅延に伴うフリッカや画素書込みの面内不均一を抑制することができる。

【選択図】 図 2



認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-076169
受付番号	50300452050
書類名	特許願
担当官	野本 治男 2427
作成日	平成15年 3月26日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年 3月19日

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 7 6 1 6 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 3 9 2 0 2 6 7 0 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 2 年 8 月 2 4 日

[ 変更理由 ]

新規登録

住 所

秋田県秋田市御所野下堤 3 丁目 1 番 1 号

氏 名

秋田日本電気株式会社